IMPLEMENTIERUNGSLEITFADEN

EMC VSPEX-ANWENDER-COMPUTING

VMware Horizon mit View und VMware vSphere mit EMC ScaleIO

EMC VSPEX

Zusammenfassung

In diesem Implementierungsleitfaden werden die allgemeinen Schritte für die Bereitstellung einer EMC® VSPEX®-Lösung für Anwender-Computing für VMware Horizon mit View und VMware vSphere mit EMC ScaleIO™-Speicher beschrieben.

September 2014

EMC²

Copyright © 2014 EMC Deutschland GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Published in the USA.

Veröffentlicht im September 2014

EMC ist der Ansicht, dass die Informationen in dieser Veröffentlichung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Die Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Die Informationen in dieser Veröffentlichung werden ohne Gewähr zur Verfügung gestellt. Die EMC Corporation macht keine Zusicherungen und übernimmt keine Haftung jedweder Art im Hinblick auf die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und schließt insbesondere jedwede implizite Haftung für die Handelsüblichkeit und die Eignung für einen bestimmten Zweck aus. Für die Nutzung, das Kopieren und die Verteilung der in dieser Veröffentlichung beschriebenen EMC Software ist eine entsprechende Softwarelizenz erforderlich.

EMC², EMC und das EMC Logo sind eingetragene Marken oder Marken der EMC Corporation in den USA und anderen Ländern. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Eine aktuelle Liste der Produkte von EMC finden Sie unter EMC Corporation Trademarks auf http://germany.emc.com.

EMC VSPEX-Anwender-Computing:
VMware Horizon mit View und VMware vSphere mit EMC ScaleIO
Implementierungsleitfaden

Art.-Nr. H13145

Inhalt

Kapitel 1 Einführung 7
Zweck dieses Leitfadens ... 8
Geschäftlicher Nutzen ... 8
Umfang ... 9
Zielgruppe ... 9
Terminologie ... 10

Kapitel 2 Bevor Sie beginnen 11
Überblick ... 12
Aufgaben vor der Bereitstellung ... 12
Bereitstellungsworkflow ... 13
Voraussetzungen für die Bereitstellung ... 14
Grundlegende Dokumente ... 15
VSPEX-Lösungsüberblick ... 15
VSPEX-Designleitfaden ... 15
Handbuch zur VSPEX Proven Infrastructure ... 15

Kapitel 3 Lösungsüberblick 17
Überblick ... 18
VSPEX Proven Infrastructures ... 18
Lösungsarchitektur ... 19
High-Level-Architektur ... 19
Logische Architektur ... 21
Übersicht über die wichtigen Komponenten ... 22

Kapitel 4 Lösungsimplementierung 23
Überblick ... 24
Einrichten des Netzwerks ... 25
Konfigurieren des Infrastrukturnet-zwerks ... 25
Konfiguration der VLANs ... 26
Verkabeln des Netzwerks ... 26
Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts ... 26
Installieren von vSphere ... 27
Konfigurieren des vSphere-Netzwerks ... 27
Verbinden der VMware-Datastores ... 27
Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank ... 28
Bereitstellen von VMware vCenter Server ... 29

Vorbereiten und Konfigurieren des Speichers 30
Vorbereiten der ScaleIO-Umgebung 30
Registrieren des ScaleIO-Plug-ins 31
Hochladen der OVA-Vorlage 32
Zugreifen auf das Plug-in. 32
Bereitstellen von ScaleIO 33
Erstellen von Volumes 39
Erstellen von Datastores 40
Installieren der GUI 40
Einrichten von VMware View Connection Server 40
Installieren von VMware View Connection Server 42
Konfigurieren der Verbindung zur View-Eventprotokolldatenbank 42
Hinzufügen einer Replikatinstanz von View Connection Server 42
Konfigurieren der View Composer-ODBC-Verbindung 42
Installieren von View Composer 42
Verbinden von VMware Horizon View mit vCenter und View Composer 42
Vorbereiten einer virtuellen Mastermaschine 42
Konfigurieren von View Persona Management-Gruppen-Policies 43
Konfigurieren von View PCoIP-Gruppen-Policies 43
Provisioning von virtuellen Desktops 43
Einrichten von VMware vShield Endpoint 45
Überprüfen der Desktoptreiberin-stallation für vShield Endpoint 46
Bereitstellen der vShield Manager-Appliance 46
Installieren des vShield Endpoint-Services 46
Bereitstellen eines Management-servers für die Virenschutzlösung 46
Bereitstellen der virtuellen vSphere-Sicherheitsma-schinen 46
Überprüfen der vShield Endpoint-Funktion 46
Einrichten von VMware vCenter Operations Manager für Horizon View 47

Kapitel 5 Lösungsverifizierung 49

Überblick 50
Überprüfen der Installation mit Checkliste nach der Installation 50
Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Desktops 51
Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten 51

Kapitel 6 Referenzdokumentation 53

EMC Dokumentation 54
Andere Dokumentationen 54

Anhang A Konfigurationsarbeitsblatt 55

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration 56

Abbildungen

Abbildung 1. VSPEX Proven Infrastructures 19
Abbildung 2. Architektur der validierten Lösung 20
Abbildung 3. Logische Architektur 21
Abbildung 4. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur 25
Abbildung 5. EMC ScaleIO-Plug-in in vSphere Web Client 32
Abbildung 6. Hinzufügen von ESX-Hosts zu einem Cluster 33
Abbildung 7. Auswählen der Managementkomponenten 34
Abbildung 8. Auswählen der OVA-Vorlage 34
Abbildung 9. Konfigurieren der Netzwerke 35
Abbildung 10. Erstellen eines neuen Datennetzwerks 35
Abbildung 11. Erstellen eines neuen Speicherpools in einem ScaleIO-System (optional) 37
Abbildung 12. Zuweisen von VMware ESX-Hostgeräten zu ScaleIO-SDS-Komponenten 38
Abbildung 13. Auswählen von Geräten für SDS 38
Abbildung 14. Erstellen von Volumes 39
Abbildung 15. Erstellen von Volumes 40
Abbildung 16. Das Fenster View Composer Disks 44
Abbildung 17. Öffnen von Anhängen in einer PDF-Datei 56

Tabelle

Tabelle 1. Terminologie 10
Tabelle 2. Aufgaben vor der Bereitstellung 12
Tabelle 3. Bereitstellungsworkflow 13
Tabelle 4. Checkliste für die Bereitstellungsvoraussetzungen 14
Tabelle 5. Lösungskomponenten 22
Tabelle 6. Übersicht über den Implementierungsprozess 24
Tabelle 7. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration 25
Tabelle 8. Aufgaben für die Serverinstallation 26
Tabelle 9. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration 28
Tabelle 10. Aufgaben für die vCenter-Konfiguration 29
Tabelle 11. Aufgaben für die Speicherkonfiguration 30
Tabelle 12. Aufgaben für die Einrichtung der VMware Horizon View-Verbindungsserver 41
Tabelle 13. Für die Installation und Konfiguration von vShield Endpoint erforderliche Aufgaben 45
Tabelle 14. Für die Installation und Konfiguration von vCenter Operations Manager erforderliche Aufgaben 47
Tabelle 15. Aufgaben für das Testen der Installation 50
Tabelle 16. Allgemeine Serverinformationen 57
Tabelle 17. vSphere-Serverinformationen 57
Tabelle 18. Arrayinformationen 57

Tabelle 19. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur 58
Tabelle 20. VLAN-Informationen 58
Tabelle 21. Servicekonten 58

Kapitel 1 Einführung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Zweck dieses Leitfadens **8**

Geschäftlicher Nutzen **8**

Umfang **9**

Zielgruppe **9**

Terminologie **10**

Zweck dieses Leitfadens

Mit der EMC® VSPEX®-Anwender-Computing-Architektur erhält der Kunde ein modernes System, mit dem eine große Zahl virtueller Desktops auf einem konsistenten Performancelevel gehostet werden kann. Diese VSPEX-Lösung für Anwender-Computing für VMware Horizon mit View wird auf einer VMware vSphere-Virtualisierungsebene, unterstützt durch das hochverfügbare EMC ScaleIO™ Storage Area Network, ausgeführt. In dieser Lösung werden die Komponenten der Desktopvirtualisierungsinfrastruktur auf einer VSPEX Private Cloud für VMware vSphere Proven Infrastructure ausgeführt, während die Desktops auf dedizierten Ressourcen gehostet werden.

Die Rechner- und Netzwerkkomponenten, die von den VSPEX-Partnern definiert werden, sind redundant und ausreichend leistungsstark ausgelegt, um die Verarbeitungs- und Datenanforderungen großer virtueller Maschinenumgebungen zu verarbeiten.

Diese VSPEX-Lösung für Anwender-Computing kann nachweislich bis zu 200 virtuelle Desktops unterstützen. Die validierten Konfigurationen basieren auf einem Referenzdesktop-Workload und bilden die Basis für die Erstellung kostengünstiger, benutzerdefinierter Lösungen für einzelne Kunden.

Eine Infrastruktur für Anwender-Computing oder virtuelle Desktops ist ein komplexes Systemangebot. In diesem Implementierungsleitfaden wird beschrieben, wie Sie mithilfe von Best Practices die erforderlichen Ressourcen implementieren, um eine Anwender-Computing-Lösung mithilfe von VMware Horizon View für VMware vSphere, unterstützt durch EMC ScaleIO, bereitzustellen.

Geschäftlicher Nutzen

Geschäftliche Anwendungen werden zunehmend in konsolidierte Datenverarbeitungs-, Netzwerk- und Speicherumgebungen verlagert. Diese VSPEX-Lösung für Anwender-Computing mit VMware Horizon mit View reduziert die Komplexität, die bei der Konfiguration der einzelnen Komponenten eines herkömmlichen Bereitstellungsmodells auftritt. Das Integrationsmanagement wird vereinfacht. Gleichzeitig bleiben die Design- und Implementierungsoptionen von Anwendungen erhalten. Zudem werden die Administration vereinheitlicht und Kontrolle und Monitoring über die Prozesstrennung ermöglicht.

Diese Lösung bietet folgende Vorteile:

- Bereitstellen einer End-to-End-Virtualisierung zur Nutzung der Funktionen von einheitlichen Infrastrukturkomponenten
- Effiziente Virtualisierung von bis zu 200 virtuellen Desktops für verschiedene Kundenanwendungsbeispiele
- Zuverlässige, flexible und skalierbare Referenzarchitekturen

Umfang

In diesem Implementierungsleitfaden werden die allgemeinen Schritte zur Bereitstellung der VSPEX-Lösung für Anwender-Computing für VMware Horizon mit View beschrieben, in der die Desktopvirtualisierungs-Infrastrukturkomponenten in einer VSPEX Private Cloud für VMware vSphere Proven Infrastructure verteilt werden. Sie finden Beispiele für Bereitstellungen auf EMC ScaleIO-Speicherarrays. Dieselben Prinzipien und Richtlinien gelten auch für alle ScaleIO-Modelle, die im Rahmen des VSPEX-Programms validiert wurden.

Die sichere Benutzerauthentifizierungslösung des optionalen RSA SecurID für VMware Horizon mit View wird in einem separaten Dokument beschrieben, *Sicherung des EMC VSPEX-Anwender-Computings mit RSA SecurID: VMware Horizon View 5.2 mit VMware vSphere 5.1 für bis zu 2.000 virtuelle Desktops – Designleitfaden*.

Zielgruppe

Dieser Leitfaden richtet sich an interne Mitarbeiter von EMC und qualifizierte EMC VSPEX-Partner. In diesem Leitfaden wird davon ausgegangen, dass VSPEX-Partner, die beabsichtigen, diese VSPEX-Lösung für Anwender-Computing bereitzustellen, über die erforderliche Schulung und den entsprechenden Hintergrund verfügen, um eine Anwender-Computing-Lösung auf der Basis von Horizon View mit VMware vSphere als Hypervisor, ScaleIO-Speichersystemen und die damit verbundene Infrastruktur installieren und konfigurieren zu können.

Leser sollten außerdem mit den Infrastruktur- und Datenbanksicherheitsrichtlinien der Kundeninstallation vertraut sein.

In diesem Leitfaden werden gegebenenfalls externe Referenzen bereitgestellt. Partner, die diese Lösung implementieren, sollten mit diesen Dokumenten vertraut sein. Weitere Details finden Sie unter Grundlegende Dokumente und in Kapitel 6: Referenzdokumentation.

Terminologie

In Tabelle 1 führt die in diesem Handbuch verwendete Terminologie auf.

Tabelle 1. Terminologie

Begriff	Definition
Virtueller Desktop	Das Desktopbetriebssystem (OS) und Anwendungen, die sich auf einer virtuellen Maschine befinden, die auf einem Hostcomputer ausgeführt wird
Verknüpfte Clones	Als verknüpfte Clones bereitgestellte Desktops verwenden ein gemeinsames Basis-Image innerhalb eines Desktoppools und belegen deshalb nur wenig Platz im Speicher.
Vollständige Clones	Dies sind Desktops, die als vollständige Clones aus einer Masterdesktopvorlage bereitgestellt werden und dann herkömmliche vSphere-Anpassungsspezifikationen und das Dienstprogramm Microsoft Sysprep dazu verwenden, jeden Desktop anzupassen
Referenzarchitektur	Dies ist eine validierte Architektur, die diese VSPEX-Lösung für Anwender-Computing an einem bestimmten Skalierungspunkt unterstützt.
Referenz-Workload	Für VSPEX-Anwender-Computing-Lösungen wird ein einziger virtueller Desktop – der virtuelle Referenzdesktop – definiert, der die im Designleitfaden aufgeführten Workload-Merkmale aufweist. Durch den Vergleich der tatsächlichen Auslastung des Kunden mit diesem Referenz-Workload können Sie ableiten, welche Referenzarchitektur Sie als Basis für die VSPEX-Bereitstellung des Kunden auswählen sollten. Weitere Informationen dazu finden Sie im Designleitfaden.
Anwender-Computing	Eine Umgebung im Desktop wird von der physischen Maschine getrennt. In einer Anwender-Computing-Umgebung befinden sich das Desktopbetriebssystem und die Anwendungen auf einer virtuellen Maschine, die auf einem Hostcomputer ausgeführt wird. Die Daten befinden sich im gemeinsamen Speicher. Die Benutzer können von jedem Computer oder Mobilgerät aus über ein privates Netzwerk oder eine Internetverbindung auf ihren virtuellen Desktop zugreifen.

Kapitel 2 Bevor Sie beginnen

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Überblick 12

Aufgaben vor der Bereitstellung 12

Bereitstellungsworkflow 13

Voraussetzungen für die Bereitstellung 14

Grundlegende Dokumente 15

Überblick

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über wichtige Informationen, die Sie kennen, Dokumente, mit denen Sie vertraut sein, und Aufgaben, die Sie ausführen müssen, bevor Sie mit der Implementierung der VSPEX-Lösung für Anwender-Computing mit VMware Horizon View beginnen.

Im Designleitfaden für diese Lösung – *EMC VSPEX-Anwender-Computing: VMware Horizon mit View und VMware vSphere mit EMC ScaleIO* – wird beschrieben, wie Sie Ihre Lösung entwerfen und dimensionieren, Ressourcen gemäß Best Practices zuweisen und alle Vorteile von VSPEX nutzen. Die Beispiele für Bereitstellungen in diesem Implementierungsleitfaden beruhen auf den Empfehlungen und Beispielen des Designleitfadens.

Aufgaben vor der Bereitstellung

Zu den Aufgaben vor der Bereitstellung zählen Verfahren, die nicht direkt mit der Installation und Konfiguration der Umgebung zusammenhängen, sondern deren Ergebnisse zum Zeitpunkt der Installation benötigt werden. Beispiele für Aufgaben vor der Bereitstellung sind: Sammeln von Hostnamen, IP-Adressen, VLAN-IDs, Lizenzschlüsseln, Installationsmedien und so weiter. Diese Aufgaben sollten vor dem Besuch beim Kunden erledigt werden, um den Zeitaufwand vor Ort so gering wie möglich zu halten.

Tabelle 2. Aufgaben vor der Bereitstellung

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Sammeln von Dokumenten	Sammeln Sie die in Grundlegende Dokumente und Referenzdokumentation aufgeführten Dokumente. Diese werden im gesamten Dokument dafür verwendet, Details zu Einrichtungsverfahren und Dimensionierung sowie Best Practices für die Bereitstellung der verschiedenen Komponenten der Lösung zur Verfügung zu stellen.	• Grundlegende Dokumente • Referenzdokumentation
Sammeln von Tools	Sammeln Sie die erforderlichen und optionalen Tools für die Bereitstellung. Verwenden Sie Tabelle 4, um zu bestätigen, dass die gesamte Hardware, Software und die entsprechenden Lizenzen vor dem Bereitstellungsprozess verfügbar sind.	Checkliste für die Bereitstellungsvoraus-setzungen
Sammeln von Daten	Sammeln Sie die kundenspezifischen Konfigurationsdaten für Netzwerk, Arrays, Konten usw. Geben Sie diese Daten in das Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration ein, das Sie während des Bereitstellungsprozesses als Referenz verwenden können. Füllen Sie zusätzlich das entsprechende ScaleIO-Arbeitsblatt aus, um umfassende arrayspezifische Informationen zur Hand zu haben. Diese Arbeitsblätter stehen auf der EMC Online Support-Website zur Verfügung.	• Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration

Bereitstellungsworkflow

Ziehen Sie für das Design und die Implementierung Ihrer Anwender-Computing-Lösung den Prozessablauf in Tabelle 3 zurate.

Tabelle 3. Bereitstellungsworkflow

Schritt	Aktion
1	Verwenden Sie das Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration im Designleitfaden, um Kundenanforderungen zu erfassen.
2	Verwenden Sie das EMC VSPEX-Dimensionierungstool, um die empfohlene VSPEX-Referenzarchitektur für Ihre Anwender-Computing-Lösung auf Basis der in Schritt 1 erfassten Kundenanforderungen zu ermitteln. Weitere Informationen zum Dimensionierungstool finden Sie im EMC VSPEX Sizing Tool Portal. **Hinweis:** Sollte das Dimensionierungstool nicht zur Verfügung stehen, können Sie die Anwendung anhand der Richtlinien im Designleitfaden manuell dimensionieren.
3	Legen Sie das endgültige Design der VSPEX-Lösung mithilfe des Designleitfadens fest. **Hinweis:** Sorgen Sie dafür, dass alle Ressourcenanforderungen und nicht nur die Anforderungen für das Anwender-Computing berücksichtigt werden.
4	Wählen und bestellen Sie die richtige VSPEX-Referenzarchitektur und Proven Infrastructure. Empfehlungen zur Auswahl einer Private Cloud Proven Infrastructure finden Sie im VSPEX Proven Infrastructure-Leitfaden unter Grundlegende Dokumente.
5	Befolgen Sie diesen Implementierungsleitfaden zum Bereitstellen und Testen Ihrer VSPEX-Lösung. **Hinweis**: Wenn Sie bereits über eine VSPEX Proven Infrastructure-Umgebung verfügen, können Sie die bereits abgeschlossenen Schritte für die Implementierung überspringen.

Voraussetzungen für die Bereitstellung

In Tabelle 4 gibt die Hardware-, Software- und Lizenzanforderungen für die Konfiguration der Lösung an. Weitere Informationen zu diesen Anforderungen finden Sie auf der EMC Online Support-Website.

Tabelle 4. Checkliste für die Bereitstellungsvoraussetzungen

Anforderung	Beschreibung
Hardware	• Physische Server mit ausreichend Ressourcen zum Hosten der virtuellen Desktops gemäß den Empfehlungen im Designleitfaden • VMware vSphere-Server zum Hosten der virtuellen Infrastrukturserver • Für das Anwender-Computing erforderliche Netzwerk-Switch-Portkapazität und -funktionen **Hinweis**: Die vorhandene Infrastruktur kann diese Anforderungen erfüllen.
Software	• Installationsmedien für VMware vSphere 5.5 • Installationsmedien für VMware vCenter Server 5.5 • VMware vShield Manager Open Virtualization Appliance (OVA)-Datei • VMware vCenter Operations Manager OVA-Datei • VMware vCenter Operations Manager für Horizon View Adapter • Installationsmedien für VMware Horizon mit View • Managementserversoftware für die VMware vShield Endpoint-Virenschutzlösung von Partnern • VMware vShield Endpoint-Partnersoftware für die Sicherheit von virtuellen Maschinen • EMC VSI (Virtual Storage Integrator) für VMware vSphere: Unified Storage Management • EMC VSI für VMware vSphere Storage Viewer • Installationsmedien für Microsoft Windows Server 2008 R2 (empfohlenes Betriebssystem für VMware vCenter und VMware View Connection Server) • Installationsmedien für Microsoft Windows 7 SP1 • Installationsmedien für Microsoft SQL Server 2008 oder höher **Hinweis**: Die vorhandene Infrastruktur kann einige dieser Anforderungen erfüllen.
Software	• EMC ScaleIO 1.3

Anforderung	Beschreibung
Lizenzen	• Lizenzdatei für EMC ScaleIO 1.3 • Lizenzschlüssel für VMware vCenter 5.5 • Lizenzschlüssel für VMware vSphere Desktop • Lizenzschlüssel für VMware Horizon View Premier 6.0 • Lizenzschlüssel für VMware vShield Endpoint (VMware) • Lizenzschlüssel für VMware vShield Endpoint (vShield-Partner) • VMware vCenter Operations Manager • Lizenzschlüssel für Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard Edition (oder höher) • Lizenzschlüssel für Microsoft Windows 7 • Lizenzschlüssel für Microsoft SQL Server **Hinweis**: Eine vorhandene Microsoft KMS-Lizenz (Key Management Server) kann u. U. die Anforderungen für Windows Server und Windows 7 gleichermaßen erfüllen; ebenso würde eine vorhandene Lizenz die Anforderung für SQL Server erfüllen.

Grundlegende Dokumente

EMC empfiehlt, die folgenden Dokumente zu lesen, die Sie im Bereich „VSPEX“ im EMC Community Network oder unter http://germany.emc.com oder im VSPEX Proven Infrastructure-Partnerportal finden.

VSPEX-Lösungsüberblick

Lesen Sie den *Lösungsüberblick über EMC VSPEX-Lösungen für Anwender-Computing mit VMware vSphere und VMware View*.

VSPEX-Designleitfaden

Weitere Informationen finden Sie im *Implementierungsleitfaden für EMC VSPEX-Anwender-Computing: VMware Horizon mit View und VMware vSphere mit EMC ScaleIO – Designleitfaden*.

Handbuch zur VSPEX Proven Infrastructure

Informationen finden Sie im Handbuch *EMC VSPEX Private Cloud: VMware vSphere und EMC ScaleIO Proven Infrastructure.*

Kapitel 3 Lösungsüberblick

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Überblick 18

VSPEX Proven Infrastructures 18

Lösungsarchitektur 19

Übersicht über die wichtigen Komponenten 22

Überblick

In diesem Kapitel finden Sie einen Überblick über die VSPEX-Lösung für Anwender-Computing für VMware Horizon View mit VMware vSphere und die wichtigsten in der Lösung verwendeten Technologien. Die Lösung wurde von EMC entwickelt und getestet und bietet die für den Support von Referenzarchitekturen mit 200 virtuellen Desktops erforderlichen Ressourcen für Desktopvirtualisierung, Server, Netzwerk und Speicher.

Die Komponenten der Desktopvirtualisierungsinfrastruktur der Lösung wurden für die Ausführung auf einer VSPEX Private Cloud für VMware vSphere Proven Infrastructure entworfen. Die Referenzarchitekturen enthalten jedoch keine Konfigurationsdetails für die zugrunde liegende Infrastruktur. Informationen zur Konfiguration der erforderlichen Infrastrukturkomponenten finden Sie im VSPEX Proven Infrastructure-Leitfaden unter Grundlegende Dokumente.

VSPEX Proven Infrastructures

EMC hat gemeinsam mit den branchenführenden Anbietern von IT-Infrastrukturen eine vollständige Virtualisierungslösung entwickelt, die die Bereitstellung der Private Cloud und der virtuellen VMware Horizon View-Desktops beschleunigt. Mit VSPEX sind Kunden in der Lage, die Umgestaltung ihrer IT durch schnellere Bereitstellung, verbesserte Anwenderfreundlichkeit, größere Auswahl, höhere Effizienz und weniger Risiko zu beschleunigen. Dadurch wird die Erstellung der IT-Infrastruktur vereinfacht.

Die VSPEX-Validierung durch EMC ermöglicht eine zuverlässige Performance und ermöglicht Kunden die Auswahl von Technologien, die ihre vorhandene oder neu erworbene IT-Infrastruktur nutzen und so den Planungs-, Dimensionierungs- und Konfigurationsaufwand vermeiden. VSPEX stellt eine virtuelle Infrastruktur für Kunden bereit, die die charakteristische Einfachheit von echten konvergierten Infrastrukturen und gleichzeitig mehr Auswahlmöglichkeiten bei den einzelnen Stapelkomponenten erreichen möchten.

VSPEX Proven Infrastructures, wie in Abbildung 1 gezeigt, sind modulare und virtualisierte Infrastrukturen, die von EMC validiert und von EMC VSPEX-Partnern geliefert werden. Sie umfassen die Virtualisierungs-, Server-, Netzwerk-, Speicher- und Backupebene. Partner können die Virtualisierung, Server und Netzwerktechnologien wählen, die am besten zu der Umgebung des Kunden passen, während die ScaleIO-Technologien der Speichersysteme den Speicher bereitstellen.

Abbildung 1. VSPEX Proven Infrastructures

Lösungsarchitektur

High-Level-Architektur

Die EMC VSPEX-Lösung für Anwender-Computing für VMware Horizon View bietet eine vollständige Systemarchitektur, die bis zu 200 virtuelle Desktops unterstützen kann.

Abbildung 2 zeigt die übergeordnete Architektur der validierten Lösung.

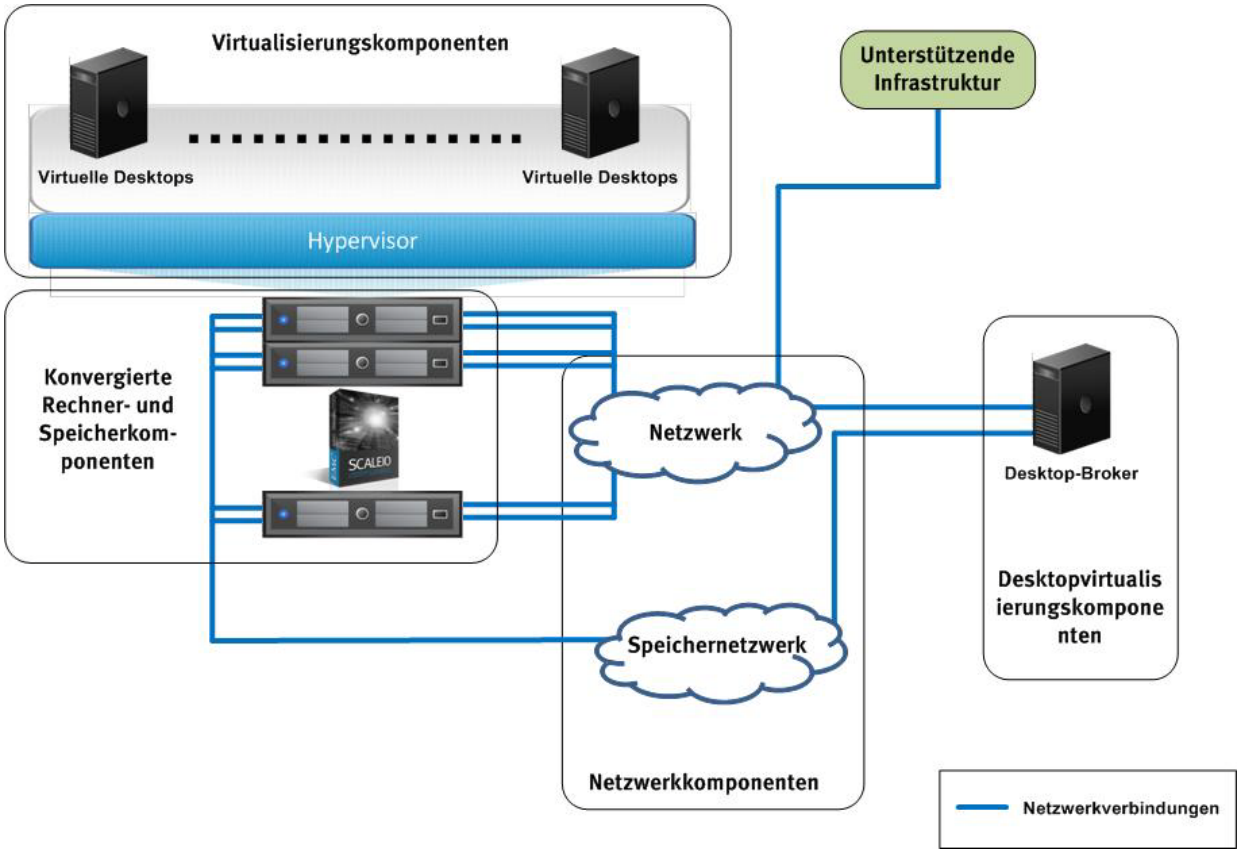

Abbildung 2. Architektur der validierten Lösung

Diese Lösung verwendet EMC ScaleIO und VMware vSphere für die Bereitstellung der Speicher- und Virtualisierungsplattformen für eine VMware Horizon View-Umgebung mit virtuellen, von VMware Horizon View Composer bereitgestellten Microsoft Windows 7-Desktops.

Die Desktopvirtualisierungskomponenten sind dafür ausgelegt, in Schichten in einer VSPEX Private Cloud-Lösung für VMware vSphere ausgeführt zu werden, gesichert durch EMC ScaleIO, das den Speicher bereitstellt. Die Infrastrukturservices für die Lösung, die in Abbildung 3 dargestellt sind, können durch eine vorhandene Infrastruktur am Kundenstandort, durch die VSPEX Private Cloud oder durch die Bereitstellung der Services als dedizierte Ressourcen im Rahmen der Lösung bereitgestellt werden.

Die Planung und das Design der Speicherinfrastruktur für die Horizon mit View-Umgebung sind wichtige Schritte, da der gemeinsame Speicher in der Lage sein muss, große Belastungsspitzen bei I/O-Vorgängen abzufangen, die im Laufe eines Tages auftreten. Diese Belastungsspitzen können zu Phasen mit einer unregelmäßigen und unzuverlässigen Performance der virtuellen Desktops führen. Benutzer mögen sich an eine langsame Performance gewöhnen, aber eine unzuverlässige Performance führt zu Frustration und verringert die Effizienz.

Für eine zuverlässige Performance für Anwender-Computing-Lösungen muss das Speichersystem die Spitzen-I/O-Last der Clients bei minimaler Antwortzeit verarbeiten können.

Logische Architektur

Abbildung 3 zeigt die logische Architektur dieser Lösung.

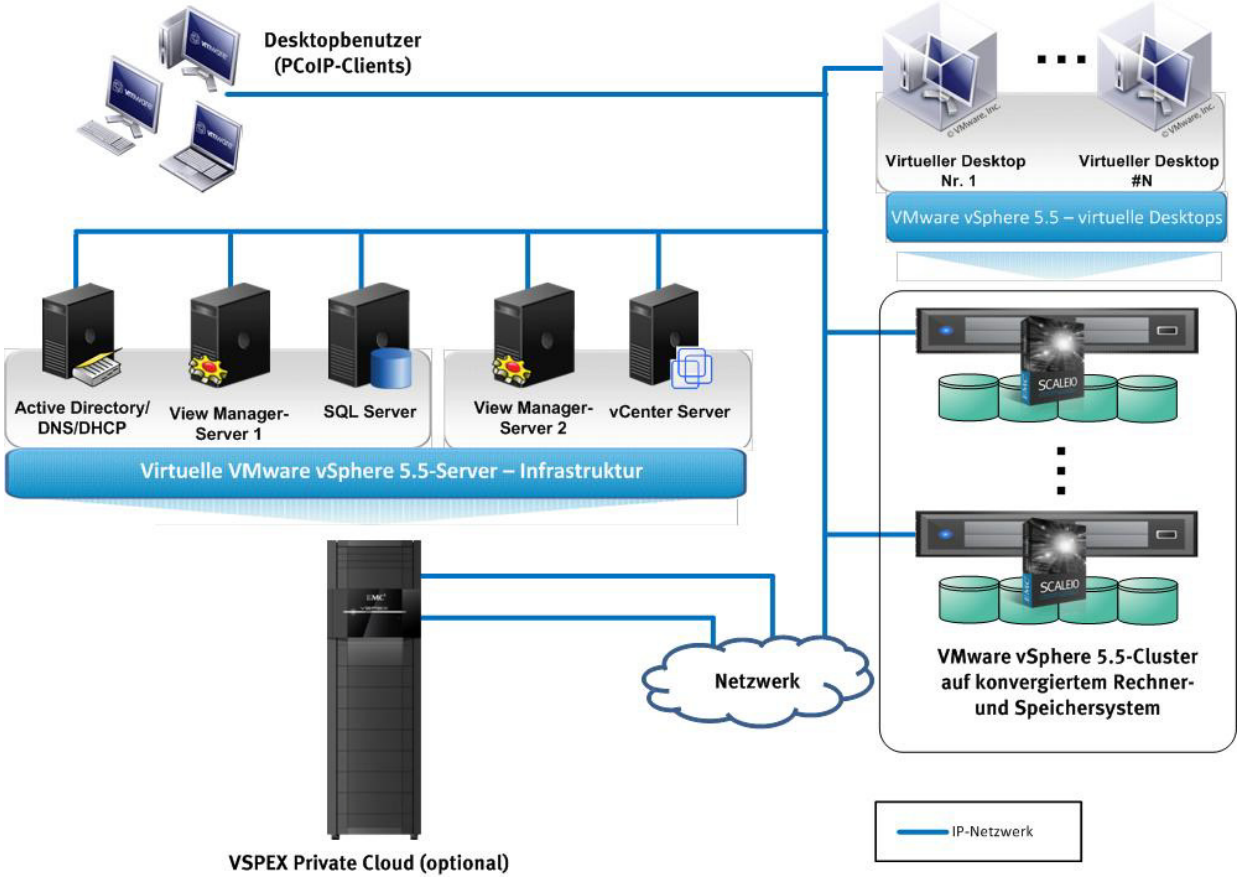

Abbildung 3. Logische Architektur

Hinweis: Die Infrastrukturserver für die Lösung können auch von einer vorhandenen Infrastruktur am Kundenstandort oder von der VSPEX Private Cloud-Lösung bereitgestellt werden.

Übersicht über die wichtigen Komponenten

In Tabelle 5 fasst die in dieser Lösung verwendeten wichtigen Technologien zusammen. Der Implementierungsleitfaden bietet einen Überblick über die einzelnen Komponenten.

Tabelle 5. Lösungskomponenten

VSPEX-Ebene	Komponenten
Anwendungsebene	VMware Horizon mit View Desktopvirtualisierungsbroker mit: • VMware View Manager • VMware View Composer • VMware View Persona Management • VMware View Storage Accelerator • VMware vCenter Operations Manager für Horizon View • VMware Horizon Workspace
Virtualisierungsebene	VMware vSphere-Hypervisor mit: • VMware vSphere • VMware vCenter Server • VMware vSphere-Hochverfügbarkeit • VMware vShield Endpoint
Rechnerebene	VSPEX definiert die Mindestanzahl der auf der Rechnerebene benötigten Ressourcen und gibt dem Benutzer die Möglichkeit, diese auf jeder Serverhardware zu implementieren, die diese Anforderungen erfüllt.
Netzwerkebene	VSPEX definiert die Mindestanzahl der für die Lösung benötigten Netzwerkports und stellt allgemeine Richtlinien zur Netzwerkarchitektur zur Verfügung, ermöglicht dem Kunden jedoch die Implementierung der Anforderungen mit jeder beliebigen Netzwerkhardware, die diese Anforderungen erfüllt.
Speicherebene	EMC ScaleIO
Sicherheitsschicht	RSA SecurID

Kapitel 4 Lösungsimplementierung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Überblick 24

Einrichten des Netzwerks 25

Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts 26

Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank 28

Bereitstellen von VMware vCenter Server 29

Vorbereiten und Konfigurieren des Speichers 30

Einrichten von VMware View Connection Server 40

Provisioning von virtuellen Desktops 43

Einrichten von VMware vShield Endpoint 45

Einrichten von VMware vCenter Operations Manager für Horizon View 47

Überblick

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Referenzarchitektur der Anwender-Computing-Lösung implementiert wird. Wenn Sie bereits über eine VSPEX Proven Infrastructure-Umgebung verfügen, können Sie Abschnitte mit den schon abgeschlossenen Schritten für die Implementierung überspringen. Andernfalls finden Sie Informationen zur Konfiguration der erforderlichen Infrastrukturkomponenten in dem unter Grundlegende Dokumente aufgelisteten VSPEX Proven Infrastructure-Leitfaden.

Hinweis: Diese Lösung erfordert bestimmte Infrastrukturservices, wie in Abbildung 3 auf Seite 21 gezeigt. Diese können auch von einer vorhandenen Infrastruktur am Kundenstandort, von einer VSPEX Private Cloud oder durch ihre Bereitstellung als dedizierte Ressourcen als Teil dieser Lösung bereitgestellt werden.

In Tabelle 6 listet die Hauptphasen des Prozesses für die Implementierung der Lösung auf und stellt Links zu den relevanten Abschnitten in diesem Kapitel bereit.

Tabelle 6. Übersicht über den Implementierungsprozess

Phase	Beschreibung	Referenz
1	Konfigurieren der Switche und Netzwerke, Verbinden mit dem Kundennetzwerk	Einrichten des Netzwerks
2	Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts und Infrastrukturserver	Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts
3	Einrichten von SQL Server (verwendet von vCenter und Horizon View)	Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank
4	Konfigurieren von vCenter Server	Bereitstellen von VMware vCenter Server
5	Konfigurieren der ScaleIO-Umgebung	Vorbereiten und Konfigurieren des Speichers
6	Einrichten von View Connection Server	Einrichten von VMware View Connection Server
7	Provisioning von virtuellen Desktops	Provisioning von virtuellen Desktops
8	Einrichten von vShield Endpoint	Einrichten von VMware vShield Endpoint
9	Einrichten von VMware vCenter Operations Manager für Horizon mit View	Einrichten von VMware vCenter Operations Manager für Horizon View

Einrichten des Netzwerks

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen für die Vorbereitung der Netzwerkinfrastruktur beschrieben, die zum Support dieser Lösung erforderlich ist. In Tabelle 7 enthält eine Zusammenfassung der abzuschließenden Aufgaben sowie Referenzen zu weiteren Informationen.

Tabelle 7. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks	Konfigurieren des vSphere-Hostinfrastrukturnetzwerks	Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks
Konfigurieren der VLANs	Konfigurieren Sie private und öffentliche VLANs nach Bedarf.	• Konfiguration der VLANs • Konfigurationsleitfaden Ihres Switch-Anbieters
Vervollständigen der Netzwerkverkabelung	Verbinden der Switchverbindungsports und der vSphere-Serverports	Verkabeln des Netzwerks

Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks

Das Infrastrukturnetzwerk erfordert redundante Netzwerkverbindungen für jeden vSphere-Host, die Switchverbindungsports und die Switch-Uplink-Ports. Diese Konfiguration stellt sowohl Redundanz als auch zusätzliche Netzwerkbandbreite bereit.

Diese Konfiguration ist erforderlich, unabhängig davon, ob die Netzwerkinfrastruktur für die Lösung bereits vorhanden ist oder zusammen mit anderen Komponenten der Lösung bereitgestellt wird.

Figure 4 zeigt ein Beispiel einer redundanten Ethernet-Infrastruktur für diese Lösung. Hier ist die Nutzung von redundanten Switchen und Verbindungen dargestellt, um sicherzustellen, dass kein Single-Point-of-Failure in der Netzwerkverbindung vorhanden ist.

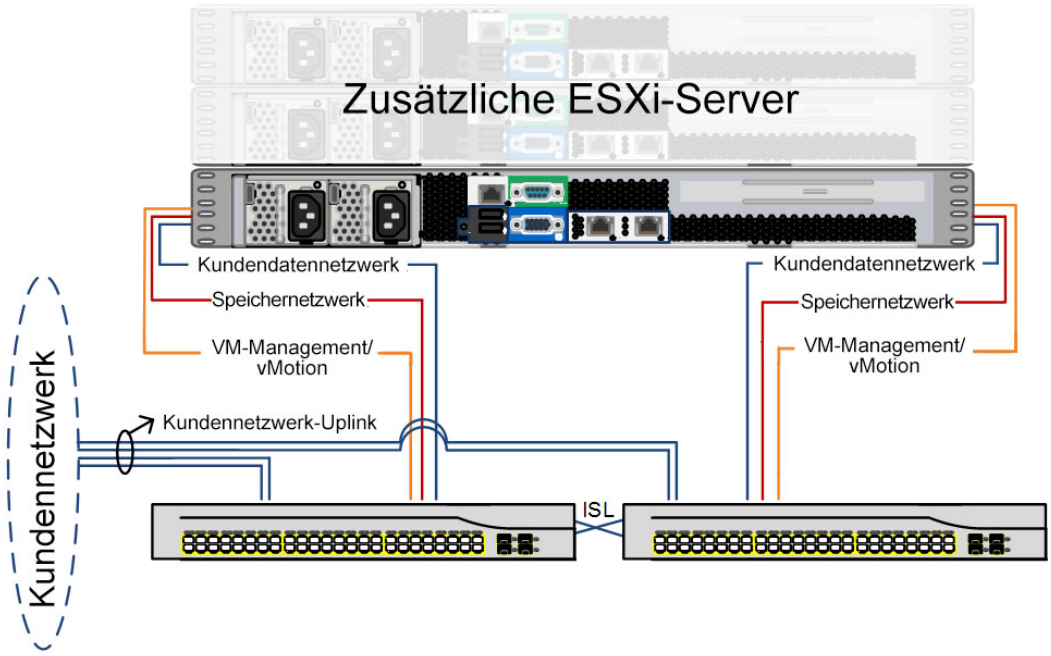

Abbildung 4. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur

ScaleIO empfiehlt, mindestens drei Netzwerke zu verwenden: ein Managementnetzwerk und zwei unabhängige Datennetzwerke. In dieser Lösung verwendeten wir ein 1-GbE-Netzwerk zum Management (unter Berücksichtigung von Redundanz) und zwei unabhängige 10-GbE-Netzwerke für die ScaleIO-Daten.

Konfiguration der VLANs

Achten Sie darauf, dass es entsprechende Switchports für das Speicherarray und vSphere-Hosts gibt. EMC empfiehlt, die vSphere-Hosts mit mindestens drei virtuellen LANs zu konfigurieren:

- **Clientzugriffsnetzwerk**: Netzwerkverbindungen für virtuelle Maschinen und CIFS-Datenverkehr (kundenorientierte Netzwerke, die bei Bedarf getrennt werden können)
- **Speichernetzwerk** ScaleIO-Datennetzwerk (privates Netzwerk)
- **Managementnetzwerk**: vSphere-Management und VMware vMotion (privates Netzwerk)

Verkabeln des Netzwerks

Sorgen Sie dafür, dass alle Lösungsserver, Switchverbindungen und Switch-Uplinks über redundante Verbindungen verfügen und in separate Switching-Infrastrukturen eingesteckt sind. Sorgen Sie dafür, dass eine vollständige Verbindung zum vorhandenen Kundennetzwerk vorhanden ist.

Hinweis: An diesem Punkt wird die neue Hardware mit dem vorhandenen Kundennetzwerk verbunden. Achten Sie darauf, dass unvorhergesehene Interaktionen keine Serviceprobleme im Kundennetzwerk hervorrufen.

Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zur Installation und Konfiguration der vSphere-Hosts und Infrastrukturserver, die zum Support der Architektur erforderlich sind. In Tabelle 8 beschreibt die Aufgaben, die abgeschlossen werden müssen.

Tabelle 8. Aufgaben für die Serverinstallation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Installieren von vSphere	Installieren Sie den vSphere-Hypervisor auf den physischen Servern, die für die Lösung bereitgestellt werden.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Konfigurieren des vSphere-Netzwerks	Konfigurieren Sie das vSphere-Netzwerk, einschließlich NIC-Trunking (Netzwerkschnittstellenkarten), VMkernel-Ports und virtuellen Maschinenportgruppen.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
Verbinden der VMware-Datenspeicher	Verbinden Sie die VMware-Datastores mit den für die Lösung bereitgestellten vSphere-Hosts.	*Handbuch für vSphere-Speicher*

Installieren von vSphere

Bestätigen oder aktivieren Sie nach dem ersten Einschalten der für vSphere verwendeten Server die Einstellung für die hardwaregestützte CPU-Virtualisierung und die hardwaregestützte MMU-Virtualisierung im BIOS des Servers.

Starten Sie die vSphere-Installationsmedien, und installieren Sie den Hypervisor auf jedem der Server. Für die Installation sind vSphere-Hostnamen, IP-Adressen und ein Root-Passwort erforderlich. Das abgeschlossene Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration stellt die entsprechenden Werte bereit.

Konfigurieren des vSphere-Netzwerks

Der *VMware vSphere-Netzwerkleitfaden* beschreibt die vSphere-Netzwerkkonfiguration, einschließlich Lastenausgleich, Linkzusammenfassung und Failover-Optionen. Wählen Sie die entsprechende Option für den Lastenausgleich auf der Basis dessen aus, was von der Netzwerkinfrastruktur unterstützt wird. Weitere Informationen finden Sie in den in Referenzdokumentation aufgeführten Dokumenten.

Netzwerkschnittstellenkarten

Während der Installation von vSphere wird ein virtueller Standard-Switch (vSwitch) erstellt. Standardmäßig wählt vSphere nur eine physische NIC als virtuellen Switch Uplink aus. Zum Erfüllen der Redundanz- und Bandbreitenanforderungen konfigurieren Sie eine zusätzliche NIC, entweder über die vSphere-Konsole oder durch eine Verbindung mit dem vSphere-Host vom vSphere-Client aus.

Jeder vSphere-Server sollte über mehrere Schnittstellenkarten für jedes virtuelle Netzwerk verfügen, um Redundanz zu ermöglichen und die Verwendung von Netzwerklastenausgleich, Linkzusammenfassung und Netzwerkadapter-Failover zu bieten.

VMKernel-Ports

Erstellen Sie VMkernel-Ports nach Bedarf, basierend auf der Infrastrukturkonfiguration:

- VMkernel-Port für vMotion
- Virtuelle Desktop-Portgruppen (verwendet von den virtuellen Desktops für die Kommunikation im Netzwerk)

Im *VMware vSphere-Netzwerkleitfaden* wird das Verfahren für die Konfiguration dieser Einstellungen beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in den in Referenzdokumentation aufgeführten Dokumenten.

Hinweis: Die vSwitch- und VMkernel-Ports, die hier erstellt werden, werden für das Benutzermanagement und für die Kommunikation der virtuellen Desktops verwendet. Die ScaleIO-Datenvernetzung wird vom ScaleIO-Installationsassistenten erstellt.

Verbinden der VMware-Datastores

Verbinden Sie die in Vorbereiten und Konfigurieren des Speichers konfigurierten Datastores mit den entsprechenden vSphere-Servern. Dazu zählen die Datastores, die für die folgenden Zwecke konfiguriert wurden:

- Virtueller Desktop-Speicher
- Virtueller Infrastrukturmaschinenspeicher (falls erforderlich)
- SQL Server-Speicher (falls erforderlich)

Anweisungen zum Verbinden der VMware-Datastores mit dem vSphere-Host finden Sie im *VMware-Handbuch für vSphere-Speicher*. Weitere Informationen finden Sie in den in Referenzdokumentation aufgeführten Dokumenten.

Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank

In Tabelle 9 beschreibt die Aufgaben für die Einrichtung und Konfiguration einer Microsoft SQL Server-Datenbank für die Lösung. Wenn die Aufgaben abgeschlossen sind, ist SQL Server auf einer virtuellen Maschine eingerichtet und alle für vCenter, Update Manager, Horizon View und View Composer erforderlichen Datenbanken sind für die Verwendung konfiguriert.

Hinweis: EMC empfiehlt, das Betriebssystem-Volume für die virtuelle SQL Server-Maschine in den Pool der VSPEX Private Cloud zu integrieren. Die empfohlenen Werte für CPU und Arbeitsspeicher sind 2 bzw. 6 GB.

Tabelle 9. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen einer virtuellen Maschine für Microsoft SQL Server	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine zum Hosten von SQL Server auf einem der vSphere-Server, der für virtuelle Infrastrukturmaschinen vorgesehen ist, und verwenden Sie den für die gemeinsame Infrastruktur bestimmten Datastore. Überprüfen Sie, ob der virtuelle Server die Hardware- und Softwareanforderungen erfüllt.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine	Installieren Sie Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard Edition auf der virtuellen Maschine.	*Installieren von Windows Server 2008 R2*
Installieren von Microsoft SQL Server	Installieren Sie Microsoft SQL Server auf der virtuellen Maschine.	*SQL Server-Installation (SQL Server 2008 R2)*
Konfigurieren der Datenbank für VMware vCenter Server	Erstellen Sie die für den vCenter-Server erforderliche Datenbank auf dem entsprechenden Datastore.	*Vorbereiten der vCenter Server-Datenbanken*
Konfigurieren der Datenbank für VMware Horizon View Composer	Erstellen Sie die für Horizon View Composer erforderliche Datenbank auf dem entsprechenden Datastore.	*Installation von VMware Horizon View*
Konfigurieren der Datenbank für VMware Horizon View Manager	Erstellen Sie die für die Horizon View Manager-Ereignisprotokolle erforderliche Datenbank auf dem entsprechenden Datastore.	*Installation von VMware Horizon View*
Konfigurieren der Datenbank-berechtigungen für VMware Horizon View und View Composer	Konfigurieren Sie den Datenbankserver mit den entsprechenden Berechtigungen für die Horizon View- und Horizon View Composer-Datenbanken.	*Installation von VMware Horizon View*
Konfigurieren der VMware vCenter-Datenbank-berechtigungen	Konfigurieren Sie den Datenbankserver mit den entsprechenden Berechtigungen für vCenter.	*Vorbereiten der vCenter Server-Datenbanken*

Bereitstellen von VMware vCenter Server

In Tabelle 10 beschreibt die Aufgaben, die abgeschlossen werden müssen, um VMware vCenter Server für die Lösung zu konfigurieren.

Hinweis: EMC empfiehlt, das Betriebssystem-Volume für die virtuelle vCenter Server-Maschine in den Pool der VSPEX Private Cloud zu integrieren. Die empfohlenen Werte für CPU und Arbeitsspeicher sind 4 bzw. 8 GB.

Tabelle 10. Aufgaben für die vCenter-Konfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen der virtuellen vCenter-Hostmaschine	Erstellen einer virtuellen Maschine für vCenter Server	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Installieren des vCenter-Gastbetriebs-systems	Installieren Sie Windows Server 2008 R2 Standard Edition auf der virtuellen vCenter-Hostmaschine.	VMware vSphere-Dokumentation
Aktualisieren der virtuellen Maschine	Installieren Sie VMware Tools, aktivieren Sie die Hardwarebeschleunigung und lassen Sie den Remotezugriff auf die Konsole zu.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Erstellen von vCenter ODBC-Verbindungen	Erstellen Sie die 64-Bit vCenter und 32-Bit vCenter Update Manager ODBC-Verbindungen.	• *Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere* • *Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
Installieren von vCenter Server	Installieren Sie die vCenter Server-Software.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Installieren des Avamar-Clients	Installieren Sie die vCenter Server-Web Client-Software.	
Installieren der PowerCLI	Installieren Sie die PowerCLI-Software auf dem vCenter Server.	
Erstellen des virtuellen Rechenzentrums	Erstellen Sie ein virtuelles Rechenzentrum.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
Anwenden der vSphere-Lizenzschlüssel	Geben Sie die vSphere-Lizenzschlüssel in das vCenter-Lizenzierungsmenü ein.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Hinzufügen von vSphere-Hosts	Verbinden Sie den vCenter-Server mit den vSphere-Hosts.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
Konfigurieren von vSphere-Clustering	Erstellen Sie ein vSphere-Cluster, und verschieben Sie die vSphere-Hosts in das Cluster.	*Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*

Vorbereiten und Konfigurieren des Speichers

In Tabelle 11 beschreibt die Aufgaben, die abgeschlossen werden müssen, um den Speicher für die Lösung zu konfigurieren.

Tabelle 11. Aufgaben für die Speicherkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Vorbereiten der ScaleIO-Umgebung	Konfigurieren Sie jeden ESX-Host wie erforderlich.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
Registrieren des ScaleIO-Plug-ins	Registrieren Sie das ScaleIO-Plug-in beim vSphere Web Client.	*Benutzerhandbuch zu EMC ScaleIO*
Hochladen der OVA-Vorlage	Fügen Sie die OVA-Vorlage zum ESX-Host hinzu.	
Zugreifen auf das Plug-in	Zugreifen auf das ScaleIO-Plug-in mithilfe des vSphere Web Client	
Bereitstellen von ScaleIO	Stellen Sie das ScaleIO-System vom vSphere Web Client bereit.	
Erstellung von Volumes	Erstellen Sie Volumes mit der erforderlichen Kapazität aus dem ScaleIO-System und ordnen Sie die Volumes den ESX-Hosts zu.	
Erstellen von Datastores	Scannen Sie die ScaleIO-LUN von ESX-Hosts und erstellen Sie Datastores.	*Handbuch für vSphere-Speicher*
Installieren der GUI	Installieren der ScaleIO-GUI für das Systemmanagement	*Benutzerhandbuch zu EMC ScaleIO*

Vorbereiten der ScaleIO-Umgebung

In der VMware-Umgebung werden die ScaleIO-Komponenten (MDM, SDS und SDC) sowie ein iSCSI-Ziel auf dedizierte virtuelle ScaleIO-Maschinen (SVM) installiert. Der SDS fügt ScaleIO die physischen ESX-Geräte hinzu, die als Speicher verwendet werden sollen, und ermöglicht so die Erstellung von Volumes.

Mithilfe der iSCSI-Ziele werden die Volumes dem ESX über einen iSCSI-Adapter zur Verfügung gestellt.

ScaleIO-Volumes müssen sowohl den SDC- als auch den iSCSI-Initiatoren zugeordnet werden. Dadurch können nur autorisierte ESXs die Ziele erkennen. Durch Aktivierung von Multipathing wird die Zuverlässigkeit entweder automatisch oder manuell gesteigert. Der VMware-Bereitstellungsassistent für ScaleIO vSphere ermöglicht Ihnen die einfache und effiziente Durchführung dieser Aktivitäten für alle Maschinen in einem vCenter.

Bevor Sie beginnen, ScaleIO bereitzustellen, achten Sie darauf, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Das Managementnetzwerk und die Portgruppe der virtuellen Maschinen auf allen ESX-Hosts, die Teil des ScaleIO-Systems sind, wurden konfiguriert.
- Geräte, die SDS hinzugefügt werden sollen, sind frei von Partitionen.
- Ein Datastore wird aus einem der lokalen Geräte für alle ESX-Hosts erstellt. Dieser Datastore ist erforderlich, wenn SVMs bereitgestellt werden.

Registrieren des ScaleIO-Plug-ins

Das ScaleIO-Plug-in wird auf dem vCenter Server registriert, sodass Anwender den vSphere Web Client verwenden können, um das ScaleIO-System zu installieren und zu managen. Das Plug-in wird als ZIP-Datei bereitgestellt, die über die vSphere Web Client-Server in Ihrer Umgebung heruntergeladen werden kann. Die ZIP-Datei kann direkt von der EMC Online-Support-Website heruntergeladen werden oder von einem Dateiserver, wenn die Webserver nicht über eine Internetverbindung verfügen.

1. Wenn Sie die ZIP-Datei auf einen HTTP-Server hochladen, führen Sie die folgenden Schritte aus:
   a. Suchen Sie auf dem Computer, auf dem der vSphere Web Client installiert ist, die Datei **webclient.properties**.
      - Windows 2003:

        %ALLUSERPROFILE%Application Data\VMware\vSphere Web Client
      - Windows 2008:

        %ALLUSERSPROFILE%\VMware\vSphere Web Client
      - Linux:

        /var/lib/vmware/vsphere-client

   b. Fügen Sie die folgende Zeile in die Datei ein:

      allowHttp=true

   c. Starten Sie den **VMware vSphere Web Client**-Service neu.
2. Führen Sie mit PowerCLI für VMware auf *Run as administrator* gesetzt den folgenden Befehl aus:

   Set-ExecutionPolicy RemoteSigned
3. Schließen Sie PowerCLI, öffnen Sie es erneut und legen Sie *Run as administrator* fest.
4. Extrahieren Sie die folgende Datei:

   EMC-ScaleIO-vSphere-web-plugin-package-1.30.0.xxx.zip
5. Laden Sie **EMC-ScaleIO-vSphere-web-plugin-1.30.0.xxx.zip** auf den HTTP/HTTPS-Server hoch.
6. Suchen Sie mit **cd** das richtige Verzeichnis, führen Sie das Skript **registerScaleIOPlugin.ps1** im interaktiven Modus aus und geben Sie die erforderlichen Informationen ein.

Hochladen der OVA-Vorlage

ScaleIO nutzt ein PowerShell-Skript, um die OVA-Vorlage auf den vCenter Server hochzuladen.

1. Speichern Sie **ScaleIOVM_1.30.0.xxx.ova** auf dem lokalen Computer.
2. Führen Sie **PowerCLI** aus und navigieren Sie zum Speicherort der extrahierten Datei, **EMC-ScaleIO-vSphere-web-plugin-package-1.30.0.xxx.zip**.
3. Führen Sie das Skript **createSvmTemplate.ps1** aus.

Im CLI-Assistenten müssen die folgenden Informationen eingegeben werden: vCenter-IP, Benutzername,
Passwort, Name des Rechenzentrums, Pfad zu der OVA-Datei und Datastore-Namen.

Für eine schnellere Bereitstellung in großen Umgebungen können Sie die OVA-Datei auf bis zu acht Datastores hochladen. Geben Sie hierfür die Datastore-Namen ein. Wenn Sie fertig sind, lassen Sie die nächste Zeile leer.

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie zwei Datastores eingeben:

```
datastores[0]: datastore1
datastores[1]: datastore1 (1)
datastores[2]:
```

Der Uploadvorgang kann einige Minuten dauern. Nach Abschluss des Uploads wird folgende Meldung angezeigt: **Your new EMC ScaleIO Templates are ready to use. (Ihre neuen EMC ScaleIO-Vorlagen sind einsatzbereit.)**

Zugreifen auf das Plug-in.

Nachdem Sie das ScaleIO-Plug-in auf dem vCenter Server registriert haben, wird das **EMC ScaleIO**-Symbol auf der vSphere Web Client-Startseite angezeigt, wie in Abbildung 5 dargestellt. Klicken Sie auf das Symbol, um den Bildschirm **EMC ScaleIO** anzuzeigen.

Abbildung 5. EMC ScaleIO-Plug-in in vSphere Web Client

Bereitstellen von ScaleIO

ScaleIO bietet einen Assistenten, um ScaleIO mithilfe von vSphere Web Client bereitzustellen.

1. Klicken Sie im Bildschirm **EMC ScaleIO** auf **Deploy ScaleIO Environment**.
2. Prüfen und bestätigen Sie die Lizenzbedingungen und klicken Sie dann auf **Next**.

Hinweis: Der Bereitstellungsassistent geht davon aus, dass Sie die angegebene ScaleIO-OVA-Vorlage verwenden, um virtuelle ScaleIO-Maschinen zu erstellen.

3. Wählen Sie auf dem Bildschirm **Select Installation** die Option **Create a new ScaleIO system** und klicken Sie auf **Next**.
4. Geben Sie auf dem Bildschirm **Create New System** Folgendes ein und klicken Sie dann auf **Next**:
   - **System Name**: Geben Sie einen eindeutigen Namen für dieses System ein.
   - **Admin Password**: Geben Sie ein Passwort für den ScaleIO-Administrator ein. Das Passwort muss den folgenden Kriterien entsprechen:
   - Zwischen sechs und 31 Zeichen
   - Mindestens drei Zeichen der folgenden Gruppen: [a-z], [A-Z], [0-9], Sonderzeichen (! @#$...)
   - Es darf keine Leerzeichen enthalten.
5. Wählen Sie im Bildschirm **Add ESX Hosts to Cluster**, wie in Abbildung 6 dargestellt, das vCenter aus, auf dem Sie das ScaleIO-System bereitstellen möchten. Wählen Sie die ESX-Hosts aus, die dem ScaleIO-System hinzugefügt werden sollen, und klicken Sie auf **Next**.

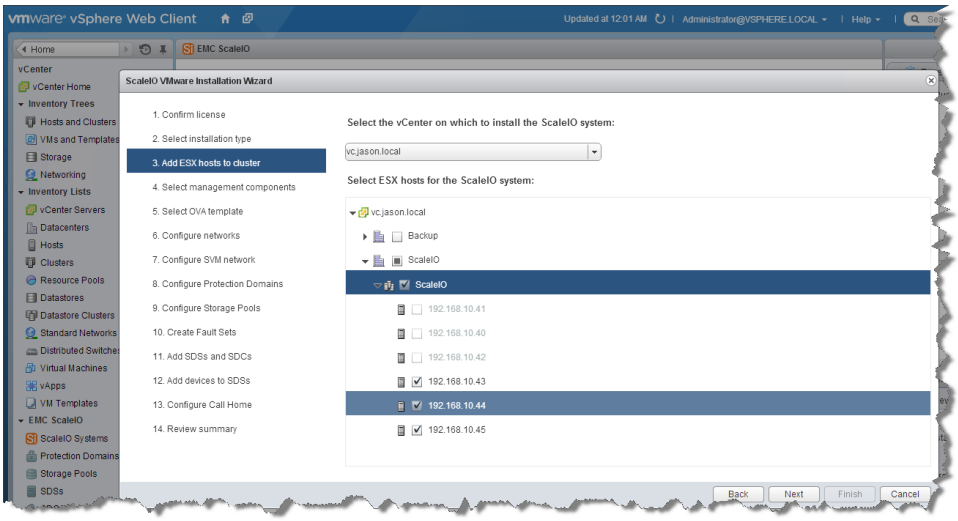

Abbildung 6. Hinzufügen von ESX-Hosts zu einem Cluster

Hinweis: Um ScaleIO zu konfigurieren, müssen Sie mindestens drei ESX-Hosts auswählen.

6. Weisen Sie auf dem Bildschirm **Select management Components**, wie in Abbildung 7 dargestellt, die ScaleIO-Managementkomponenten den ESX-Hosts zu und klicken Sie dann auf **Next**.

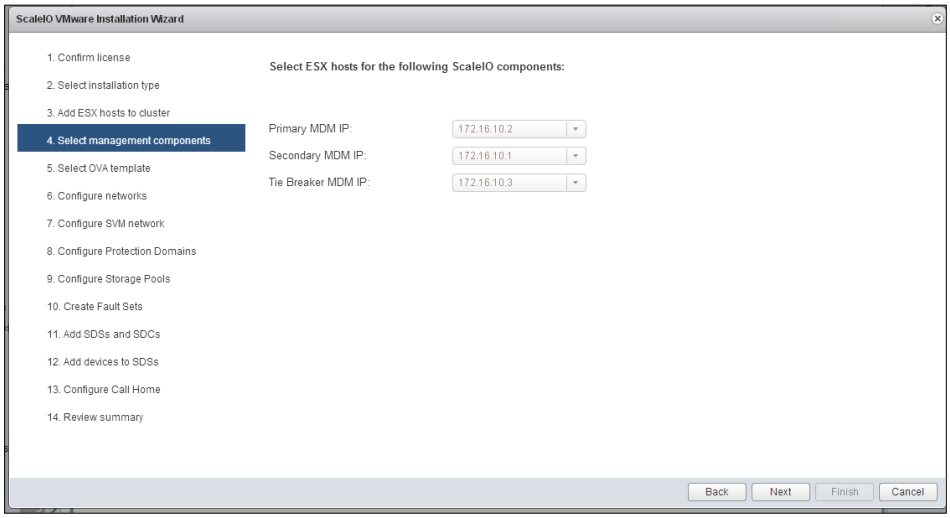

Abbildung 7. Auswählen der Managementkomponenten

7. Gehen Sie auf dem Bildschirm **Select OVA Template**, wie Figure 8 gezeigt, wie folgt vor:

   a. Wählen Sie die Vorlage aus, die zum Erstellen der virtuellen ScaleIO-Maschinen (SVM) verwendet werden soll.

      Der Standardwert ist **EMC ScaleIO SVM Template**. Wenn Sie eine Vorlage für mehrere Datastores hochladen, wählen Sie sie alle zur schnelleren Bereitstellung aus.

   b. Geben Sie ein neues Passwort für alle virtuellen SVMs ein, die Sie erstellen.

   c. Geben Sie ein neues Passwort für den Light Installation Agent ein, das dazu verwendet wird, dem Installations Manager die Kommunikation mit SVMs zu ermöglichen.

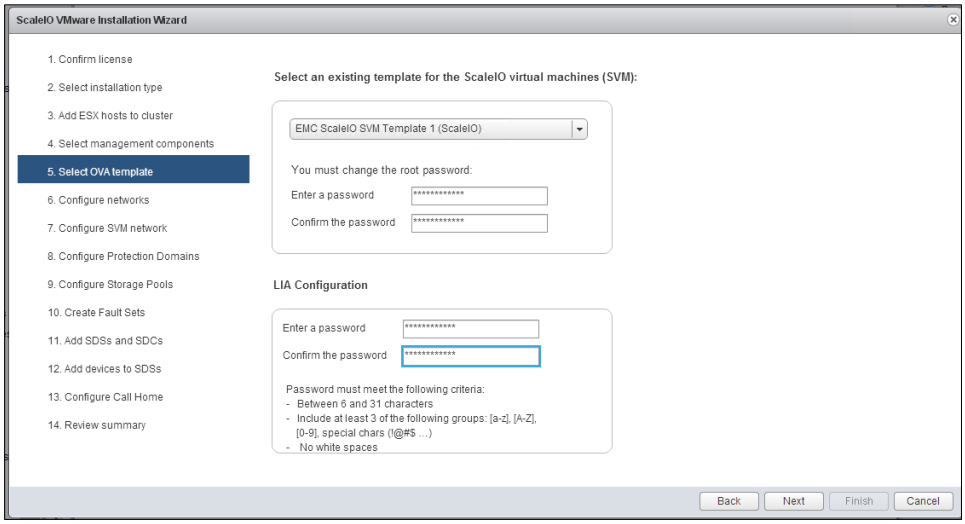
ScaleIO VMware Installation Wizard
1. Confirm license
2. Select installation type
3. Add ESX hosts to cluster
4. Select management components
5. Select OVA template
6. Configure networks
7. Configure SVM network
8. Configure Protection Domains
9. Configure Storage Pools
10. Create Fault Sets
11. Add SDSs and SDCs
12. Add devices to SDSs
13. Configure Call Home
14. Review summary
Select an existing template for the ScaleIO virtual machines (SVM):
EMC ScaleIO SVM Template 1 (ScaleIO)
You must change the root password:
Enter a password
Confirm the password
LIA Configuration
Enter a password
Confirm the password
Password must meet the following criteria:
- Between 6 and 31 characters
- Include at least 3 of the following groups: [a-z], [A-Z], [0-9], special chars (!@#$ ...)
- No white spaces
Back
Next
Finish
Cancel

Abbildung 8. Auswählen der OVA-Vorlage

8. Klicken Sie auf **Weiter**.

9. Wählen Sie im Bildschirm **Configure Network**, wie in Abbildung 9 gezeigt, entweder ein einziges Netzwerk oder getrennte Netzwerke für das Management und die Datenübertragung aus.

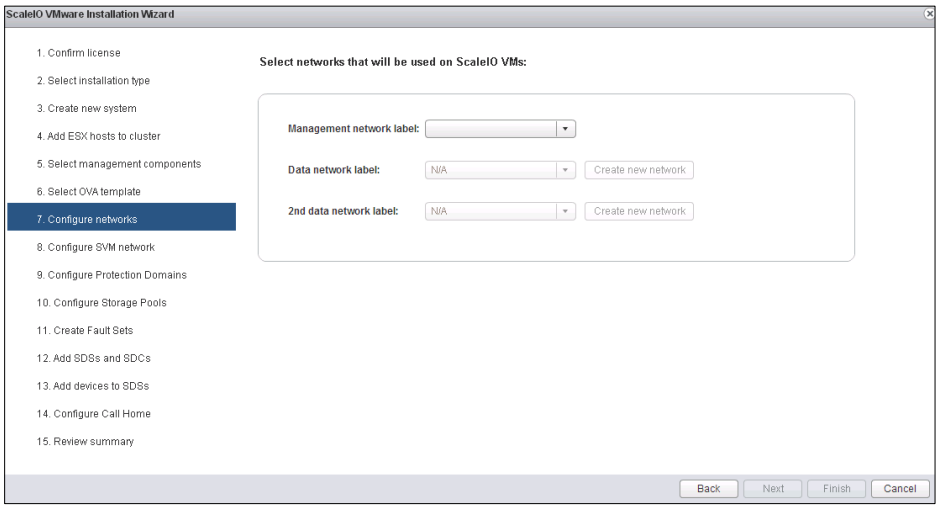

Abbildung 9. Konfigurieren der Netzwerke

Hinweis: Das ausgewählte Netzwerk muss über Kommunikation mit allen System-Nodes verfügen. In einigen Fällen wird keine Kommunikation sichergestellt, obwohl der Assistent verifiziert, dass die Netzwerknamen übereinstimmen, da die VLAN-IDs u. U. manuell geändert wurden.

EMC empfiehlt, getrennte Netzwerke für Sicherheit und höhere Effizienz zu verwenden. Wir haben in dieser Lösung zwei Datennetzwerke für hohe Verfügbarkeit verwendet.

Das Managementnetzwerk, das verwendet wird, um die SVMs zu verbinden und zu managen, wird in der Regel mit dem Clientmanagementnetzwerk, einem 1-GbE-Netzwerk, verbunden.

Das Datennetzwerk ist intern und ermöglicht die Kommunikation zwischen den ScaleIO-Komponenten und ist in der Regel ein 10-GbE-Netzwerk.

10. Wählen Sie eine Managementnetzwerkbezeichnung aus und konfigurieren Sie dann das Datennetzwerk, indem Sie auf **Create new network** klicken, wie in Abbildung 10 gezeigt.

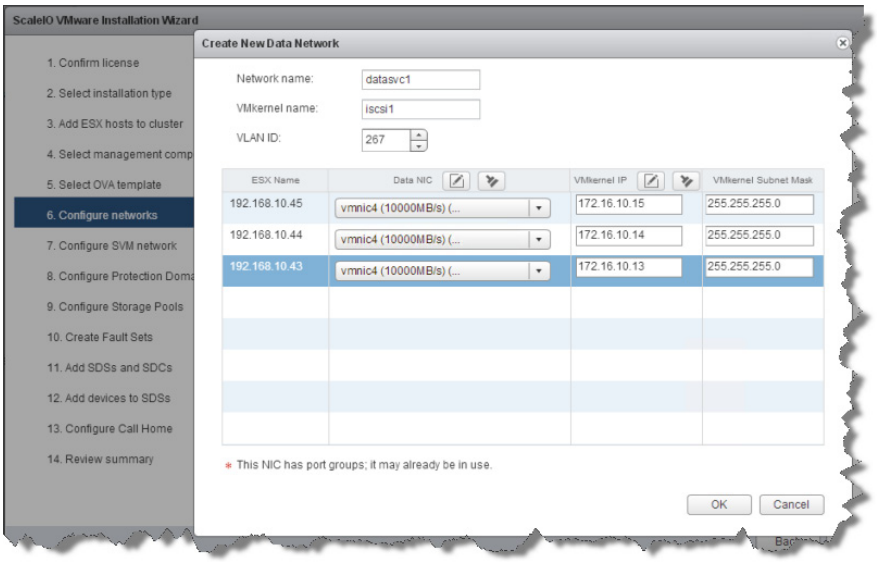

Abbildung 10. Erstellen eines neuen Datennetzwerks

11. Geben Sie im Bildschirm **Create New Data Network** die folgenden Informationen ein:
    - Network Name: den Namen des VMware-Netzwerks
    - VMkernel Name: den Namen des VMkernel
    - VLAN-ID: die Netzwerk-ID
    - Für jedes aufgeführte ESX wählen Sie eine **Data NIC**, eine **VMkernel IP** und eine **VMkernel Subnet Mask** aus.
12. Klicken Sie auf **OK**.

    Das Datennetzwerk wird erstellt. Der Assistent konfiguriert automatisch Folgendes für das Datennetzwerk:
    - vSwitch
    - VMkernel-Port
    - Portgruppe der virtuellen Maschinen
    - iSCSI-Softwareadapater
    - VMkernel-Portbindung
13. Wiederholen Sie Schritt 11, um das zweite Datennetzwerk zu konfigurieren.

    Hinweis: Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie das Plug-in verwenden, um die Datennetzwerke zu erstellen, wie in den vorherigen Schritten dargestellt, anstatt sie manuell zu erstellen.
14. Klicken Sie auf **Weiter**.
15. Geben Sie im Bildschirm **Configure SVM network** die IP-Adresse, die Subnetzmaske und das Standardgateway für jede SVM ein und klicken Sie dann auf **Next**.

    Hinweis: Da Sie zwei Datennetzwerke konfigurieren, benötigen Sie drei IP-Adressen für jede SVM: eine für das Management und die anderen zwei für die Datenübertragung. Sie müssen diese Netzwerke in drei unterschiedlichen Subnetzen voneinander trennen.
16. Geben Sie auf dem Bildschirm **Configure Protection Domains** den Namen der Sicherheitsdomain (Protection Domain, PD) ein und klicken Sie auf **Add**, um eine PD zu erstellen.
17. Klicken Sie auf **Weiter**.

    Im Bildschirm **Configure Storage Pools** wird automatisch ein Standardspeicherpool (SP) unter der PD erstellt, wie in Abbildung 11 gezeigt. Sie können diesen Standard-SP zum Erstellen eines neuen Speicherpools verwenden, indem Sie auf **Add** klicken.

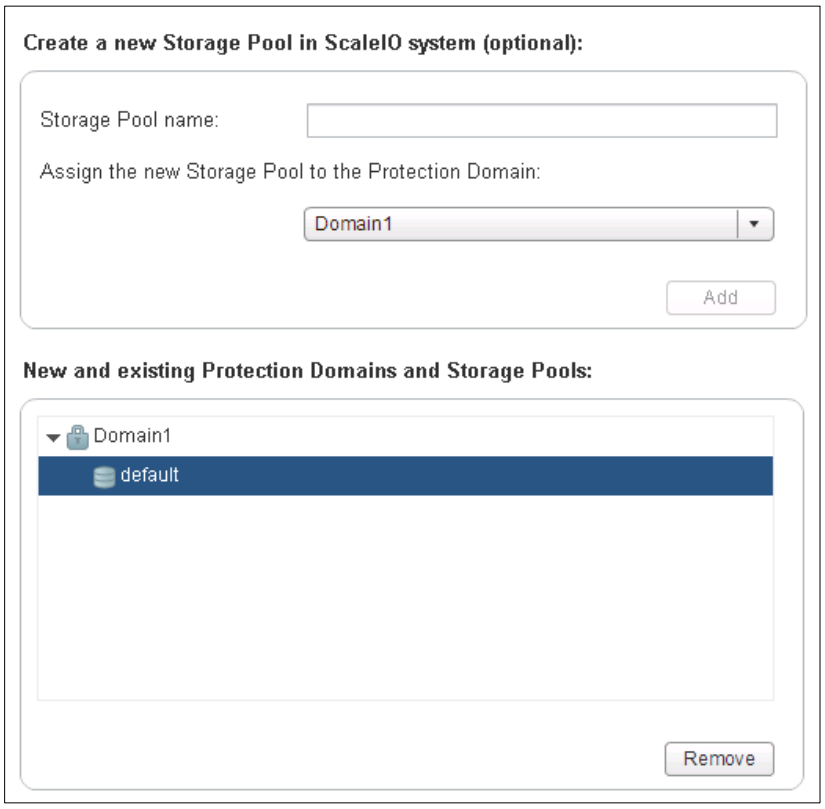

Abbildung 11. Erstellen eines neuen Speicherpools in einem ScaleIO-System (optional)

18. Klicken Sie auf **Weiter**.

    Das Dialogfeld **Create Fault Sets** wird angezeigt.

    Optional können Sie Fehlersätze erstellen und dann auf **Next** klicken.

19. Wählen Sie im Bildschirm **Add SDSs and SDCs** einen Wert für Folgendes für jeden ESX-Host/jede SVM aus:

    - **SDC** und/oder **SDS**
    - Wenn die SVM ein SDS ist, wählen Sie eine Sicherheitsdomain (erforderlich) und den Fehlersatz aus (optional).
    - Wenn der SDS Flashgeräte beinhaltet, wählen Sie **Optimize for Flash** aus, um die ScaleIO-Effizienz für die Flashgeräte zu optimieren.

20. Klicken Sie auf **Weiter**.

21. Schließen Sie unter **Assign ESX host devices to ScaleIO SDS components**, wie unter Abbildung 12 gezeigt, Folgendes ab:

    a. Klicken Sie auf **Select Devices** und wählen Sie Speichergeräte aus, die Sie einem einzigen SDS hinzufügen möchten.

    b. Klicken Sie auf **Replicate selection** und wählen Sie Geräte für andere SDSs aus, indem Sie die Auswahl, die Sie auf der Registerkarte **Select devices** vorgenommen haben, replizieren.

       Dies ist nützlich, wenn an Ihre ESXs identische Geräte angeschlossen sind.

    c. Wählen Sie unter **Information**, wie in Abbildung 12 dargestellt, einen ESX-Host unter dem Cluster aus und klicken Sie auf **Select devices**.

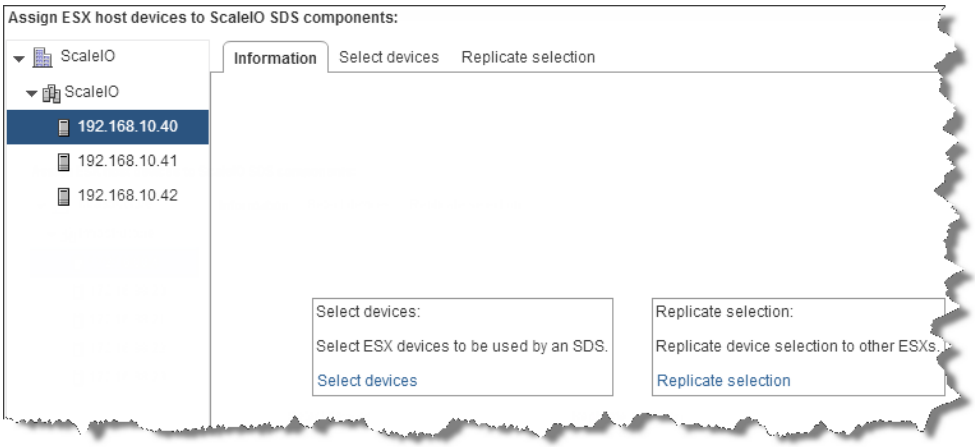

Abbildung 12. Zuweisen von VMware ESX-Hostgeräten zu ScaleIO-SDS-Komponenten

22. Wählen Sie **Add Device** und dann einen **Storage Pool** aus, wie in Abbildung 13 dargestellt.

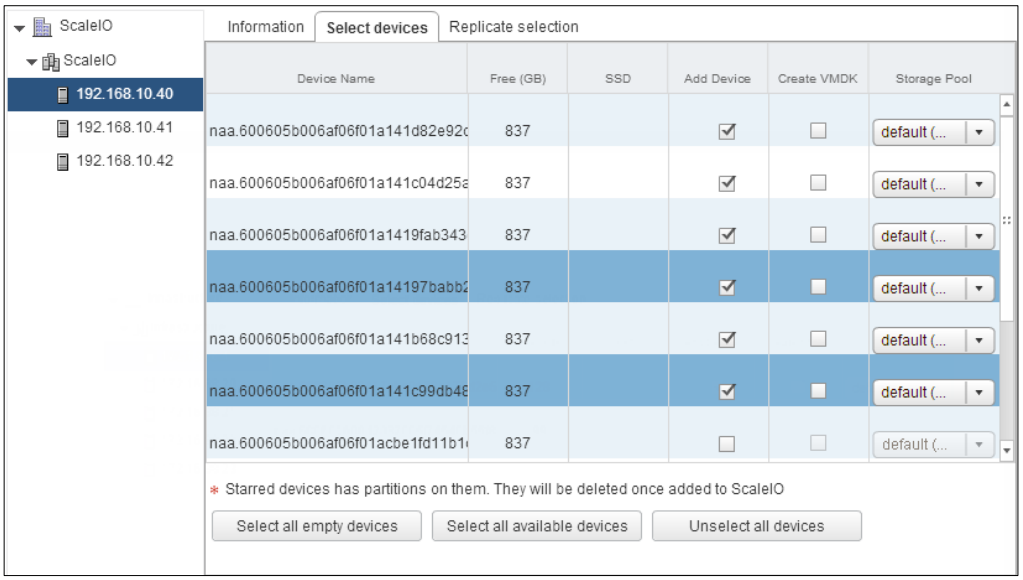

Abbildung 13. Auswählen von Geräten für SDS

Weitere Informationen zum Berechnen der Anzahl der Festplatten, die für jeden ESX-Host zum ScaleIO-System hinzuzufügen sind, finden Sie im Dimensionierungskapitel des Designleitfadens.

RDM ist in fast allen Fällen ist die bevorzugte Methode zum Hinzufügen physischer Geräte. Verwenden Sie die VMDK-Methode nur in den folgenden Fällen:

- Das physische Gerät unterstützt kein RDM.
- Das Gerät verfügt bereits über einen Datastore und das Gerät wird nicht vollständig verwendet. Der freie Bereich, der noch nicht verwendet wird, wird als ScaleIO-Gerät hinzugefügt.

Hinweis: In diesem Fall enthält ein Gerät einen Datastore, von dem das SVM bereitgestellt wird. Verwenden Sie für dieses Gerät VMDK und verwenden Sie RDM für alle anderen Geräte.

23. Wiederholen Sie die Schritte 21 und 22, um Geräte für jeden ESX-Host hinzuzufügen.

24. Klicken Sie auf **Weiter**.
25. Wählen Sie im Bildschirm **Configure call home** die Option **Configure Call Home**, geben Sie die E-Mail-Einstellungen ein und wählen Sie einen Mindestschweregrad für Call-Home-Events aus.
26. Um die DNS-Server zu konfigurieren, geben Sie die Details ein und klicken Sie dann auf **Next**.
27. Prüfen Sie im Bildschirm **Review Summary** die Konfiguration und klicken Sie auf **Finish**, um die Bereitstellung zu beginnen.
28. Klicken Sie auf **Refresh**, um im Browser den Bereitstellungsfortschritt auf dem ScaleIO-Bildschirm anzuzeigen.

    Während des Bereitstellungsprozesses können Sie den Fortschritt anzeigen, die Bereitstellung beenden und die Protokolle anzeigen.
29. Klicken Sie nach Abschluss der Bereitstellung auf **Finish**.

Erstellen von Volumes

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Plug-in dazu verwenden, Volumes in der VMware-Umgebung zu erstellen. Sie können Volumes im selben Schritt zu SDCs zuordnen. Volumes werden von Geräten in einem Speicherpool erstellt.

1. Klicken Sie im Bildschirm **Storage Pools** auf **Actions** › **Create volume**, wie in Abbildung 14 dargestellt.

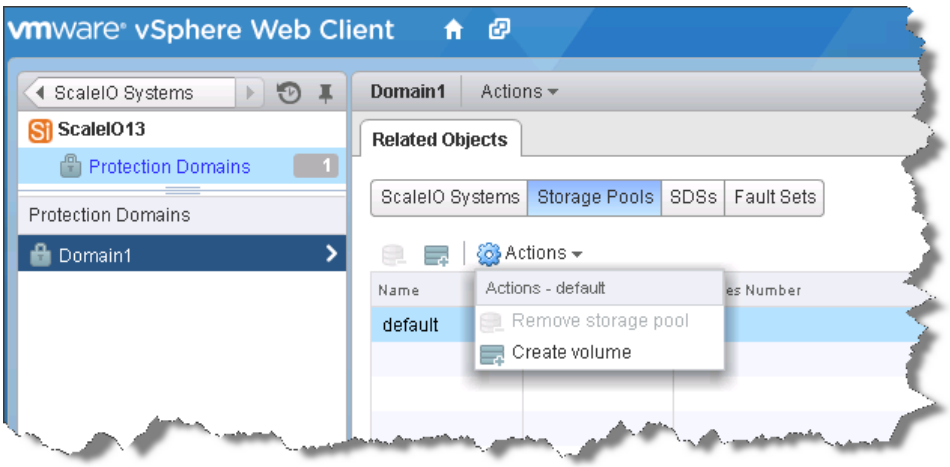

Abbildung 14. Erstellen von Volumes

2. Geben Sie im Dialogfeld **Create Volume**, wie in Abbildung 15 gezeigt, die folgenden Informationen ein:
   - **Volume name**: Geben Sie einen Namen für das neue Volume ein.
   - **Volume size**: Geben Sie die Größe des Volume ein.

     Hinweis: Verwenden Sie die maximale Kapazität des Speicherpools, wenn das Volume für das Provisioning vollständig geklonter virtueller Desktops verwendet wird.
   - **Volume provisioning**: Wählen Sie **thick** aus.
   - **Obfuscation**: Akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

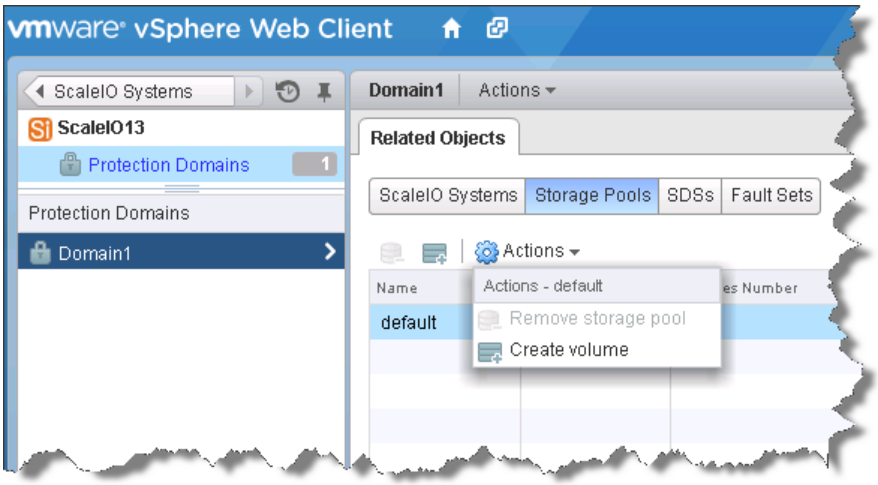

Abbildung 15. Erstellen von Volumes

3. Um das Volume zu SDCs zuzuordnen, gehen Sie wie folgt vor:
   a. Wählen Sie **Map volume to SDCs**.
   b. Wählen Sie im Bereich **Select SDCs** die Cluster oder SDCs aus, denen dieses Volume zugeordnet werden soll.
   c. Klicken Sie auf **OK**.
   d. Geben Sie das Passwort für den ScaleIO-Administrator ein.
4. Wiederholen Sie dieses Verfahren, um die erforderliche Anzahl von Volumes zu erstellen.

Erstellen von Datastores

Scannen Sie den iSCSI-Softwareadapter neu, um die ScaleIO-LUNs auf den entsprechenden ESXi-Hosts zu erkennen. Erstellen Sie Datastores für diese LUNs.

Anweisungen zum Erstellen der VMware-Datastores auf dem ESXi-Host finden Sie im *Handbuch für vSphere-Speicher*.

Installieren der GUI

In diesem Abschnitt wird die Installation der ScaleIO-GUI beschrieben. Sie können die GUI auf einer Windows- oder Linux-Workstation installieren.

Führen Sie einen der folgenden Befehle aus, um die GUI zu installieren:

- Unter Windows: **EMC-ScaleIO-gui-1.30.0.xxx.msi**
- Für RHEL: **rpm -U scaleio-gui-1.30.0-xxx.noarch.rpm**
- Für Debian: **sudo dpkg -i scaleio-gui-1.30.0.xxx.deb**

Einrichten von VMware View Connection Server

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Einrichten und Konfigurieren von VMware View Connection Server für die Lösung. Für eine Neuinstallation von Horizon View empfiehlt VMware, dass Sie die folgenden Aufgaben in der in Tabelle 12 angegebenen Reihenfolge durchführen.

Hinweis: EMC empfiehlt, die Betriebssystem-Volumes für die virtuellen View Connection Server-Maschinen in den Pool der VSPEX Private Cloud zu integrieren. Die empfohlenen Werte für CPU und Arbeitsspeicher sind 2 bzw. 5 GB.

Tabelle 12. Aufgaben für die Einrichtung der VMware Horizon View-Verbindungsserver

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen virtueller Maschinen für die VMware View Connection Server	Erstellen Sie zwei virtuelle Maschinen in vSphere Client. Diese virtuellen Maschinen werden als View Connection Server-Hosts verwendet. Installieren Sie Windows Server 2008 R2 als Gastbetriebssystem für diese Server.	*Installation von VMware Horizon View*
Installieren der VMware View-Verbindungsserver	Installieren Sie die VMware View Connection Server-Software auf einer der zuvor vorbereiteten virtuellen Maschinen. Geben Sie den View-Lizenzschlüssel in die View Manager-Webkonsole ein.	VMware Horizon View-Dokumentaktion
Konfigurieren der Verbindung zur View-Ereignisprotokolldatenbank	Konfigurieren Sie die Einstellungen für die View-Ereignisprotokolldatenbank mithilfe der entsprechenden Datenbankinformationen und Anmeldedaten.	
Hinzufügen einer Replikatinstanz von View Connection Server	Installieren Sie die VMware View Connection Server-Software auf dem zweiten Server.	
Konfigurieren der View Composer-ODBC-Verbindung	Konfigurieren Sie entweder auf dem vCenter-Server oder einem dedizierten Windows Server 2008 R2-Server eine ODBC-Verbindung für die zuvor konfigurierte View Composer-Datenbank.	
Installieren von View Composer	Installieren Sie View Composer auf dem im vorherigen Schritt verwendeten Server.	
Verbinden von VMware Horizon View mit vCenter und View Composer	Verbinden Sie Horizon View über die View Manager-Webbenutzeroberfläche mit dem vCenter-Server und View Composer.	*VMware Horizon View – Administratorhandbuch*
Vorbereiten einer virtuellen Master-Maschine	Erstellen Sie eine virtuelle Master-Maschine als Basis-Image für die virtuellen Desktops.	
Konfigurieren von View Persona Management-Gruppen-Policies	Konfigurieren Sie AD-Gruppen-Policies, um View Persona Management zu aktivieren.	
Konfigurieren der Gruppen-Policies für die Ordnerumleitung für Avamar	Konfigurieren Sie AD-Gruppen-Policies, um die Ordnerumleitung für Avamar zu aktivieren.	
Konfigurieren von View PCoIP-Gruppen-Policies	Konfigurieren Sie AD-Gruppen-Policies für PCoIP-Protokolleinstellungen.	

Installieren von VMware View Connection Server

Installieren Sie die View Connection Server-Software gemäß den Anweisungen im *VMware Horizon View – Installationshandbuch*. Wählen Sie **Standard** aus, wenn Sie aufgefordert werden, den View-Verbindungsservertypen einzugeben. Geben Sie den View-Lizenzschlüssel in die View Manager-Webkonsole ein.

Konfigurieren der Verbindung zur View-Eventprotokolldatenbank

Konfigurieren Sie die Verbindung zur VMware View-Eventprotokolldatenbank mithilfe des Datenbankservernamens, des Datenbanknamens und der Datenbankanmeldedaten. Spezifische Informationen zum Konfigurieren des Eventprotokolls finden Sie im Leitfaden zur *Installation von VMware Horizon View*.

Hinzufügen einer Replikatinstanz von View Connection Server

Wiederholen Sie den Installationsprozess für den View-Verbindungsserver auf der zweiten virtuellen Zielmaschine. Wenn Sie aufgefordert werden, den Connection Server-Typ einzugeben, geben Sie **Replica** an und stellen Sie dann die VMware Horizon View-Administrator-Anmeldedaten bereit, um die View-Konfigurationsdaten von der ersten View Connection Server-Instanz zu replizieren.

Konfigurieren der View Composer-ODBC-Verbindung

Erstellen Sie auf dem Server, der den View Composer-Service hostet, eine ODBC-Verbindung für die zuvor konfigurierte View Composer-Datenbank. Spezifische Informationen zum Konfigurieren der ODBC-Verbindung finden Sie im Leitfaden zur *Installation von VMware Horizon View*.

Installieren von View Composer

Installieren Sie die View Composer-Software auf dem Server, der den View Composer-Service hostet. Geben Sie auf Aufforderung während des Installationsprozesses die zuvor konfigurierte ODBC-Verbindung an. Spezifische Informationen zum Konfigurieren der ODBC-Verbindung finden Sie im Leitfaden zur *Installation von VMware Horizon View*.

Verbinden von VMware Horizon View mit vCenter und View Composer

Erstellen Sie mithilfe der VMware Horizon View Manager-Webkonsole die Verbindung zwischen Horizon View und dem vCenter-Server und View Composer. Spezifische Informationen zum Erstellen der Verbindungen finden Sie im *VMware Horizon View-Administratorhandbuch*. Wenn die Option zur Verfügung gestellt wird, aktivieren Sie vSphere-Hostcaching (auch als View Storage Accelerator oder Content Based Read Cache bezeichnet) und legen Sie die Cachegröße auf 2 GB fest, die maximal unterstützte Größe.

Sie können darüber hinaus die Option **Reclaim VM disk space** aktivieren. Diese Funktion wird derzeit nur für Windows 7-Desktops unterstützt. Wenn Sie die Option **Reclaim VM disk space** aktivieren, müssen Sie einen Inaktivitätszeitraum festlegen, während dessen der Vorgang nicht ausgeführt wird. Da der Vorgang nicht bei starker Nutzung ausgeführt werden sollte, muss der Inaktivitätszeitraum diese Zeiten abdecken. Standardmäßig wird die Speicherplatzrückgewinnung erst dann ausgeführt, wenn mindestens 1 GB zurückgewonnen werden kann. Sie können einen anderen Wert beim Implementieren der Desktoppools festlegen.

Vorbereiten einer virtuellen Mastermaschine

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die virtuelle Master-Maschine vorzubereiten:

1. Erstellen Sie mithilfe des VMware vSphere Web Client eine virtuelle Maschine auf Grundlage der Hardwarespezifikation für VMware Version 9. Sie können virtuelle Maschinen mit Version 9 nicht mit dem Software-Client erstellen; Sie müssen dazu den Web-Client verwenden.
2. Installieren Sie das Windows 7-Gastbetriebssystem.

3. Installieren Sie entsprechende Integrationstools wie VMware Tools.
4. Optimieren Sie die Betriebssystemeinstellungen, um zu verhindern, dass unnötige Hintergrundservices irrelevante I/O-Vorgänge erzeugen, die sich negativ auf die allgemeine Performance des Speicherarrays auswirken. Ausführliche Informationen finden Sie in den folgenden White Papers: *Bereitstellung von virtuellen Microsoft Windows 7-Desktops mit VMware Horizon View – Anwendung von Best Practices* und *Optimierungshandbuch für Windows 7 für VMware Horizon View*.
5. Installieren Sie Drittanbietertools oder -anwendungen wie Microsoft Office, die für Ihre Umgebung relevant sind.
6. Installieren Sie den Horizon View-Agent.

Hinweis: Wenn Sie die Horizon View Persona Management-Funktion verwenden, installieren Sie zu diesem Zeitpunkt die Persona Management-Komponente des VMware Horizon View-Agent. Achten Sie darauf, dass die Persona Management-Option während der Installation des Horizon View-Agent ausgewählt wird.

Konfigurieren von View Persona Management-Gruppen-Policies

View Persona Management wird über AD-Gruppen-Policies aktiviert, die der Organisationseinheit zugewiesen werden, die die Computerkonten für den virtuellen Desktop enthält. Die View-Gruppen-Policy-Vorlagen sind ADM- oder ADMX-Dateien. Alle ADM- und ADMX-Dateien, die Gruppen-Policy-Einstellungen für View bereitstellen, sind nun in einer gebündelten ZIP-Datei verfügbar. Sie können die Datei VMware-Horizon-View-GPO-Bundle-‹*version*›-‹*build*›.zip von der VMware Horizon (mit View)-Downloadwebsite unter http://www.vmware.com/go/downloadview herunterladen.

Konfigurieren von View PCoIP-Gruppen-Policies

View PCoIP-Protokolleinstellungen werden über AD-Gruppen-Policies gesteuert, die den Organisationseinheiten zugewiesen werden, die die View Connection-Server enthalten. Die View-Gruppen-Policy-Vorlagen sind ADM- oder ADMX-Dateien. Alle ADM- und ADMX-Dateien, die Gruppen-Policy-Einstellungen für View bereitstellen, sind nun in einer gebündelten ZIP-Datei verfügbar. Sie können die Datei VMware-Horizon-View-GPO-Bundle-‹*version*›-‹*build*›.zip von der VMware Horizon (mit View)-Downloadwebsite unter http://www.vmware.com/go/downloadview herunterladen.

Verwenden Sie die Gruppen-Policy-Vorlage **pcoip.adm** in der gebündelten ZIP-Datei, um die folgenden PCoIP-Protokolleinstellungen festzulegen:

- Maximale anfängliche Bildqualität: 70
- Maximale Bildrate: 24

Hinweis: Höhere Bildraten für die PCoIP-Sitzung und eine höhere Bildqualität können sich nachteilig auf die Serverressourcen auswirken.

Provisioning von virtuellen Desktops

Verwenden Sie View Composer in der Horizon View-Konsole folgendermaßen, um Ihre virtuellen Desktops bereitzustellen:

1. Erstellen Sie einen automatisierten Desktop-Pool.
2. Geben Sie den bevorzugten Wert für die Option **User Assignment**: an:
   - **Dedicated**: Benutzer erhalten bei jeder Anmeldung beim Pool denselben Desktop.

- **Floating**: Benutzer erhalten bei jeder Anmeldung zufällig aus dem Pool ausgewählte Desktops.

3. Geben Sie einen Wert für „View Composer linked clones“ an.
4. Geben Sie einen Wert für die **Pool Identification** an.
5. Konfigurieren Sie **Pool Settings** nach Bedarf.
6. Konfigurieren Sie **Provisioning Settings** nach Bedarf.
7. Akzeptieren Sie die Standardwerte für **View Composer Disks** oder bearbeiten Sie die Werte nach Bedarf.

   Wenn View Persona Management verwendet wird, wählen Sie **Do not redirect Windows profile** unter **Persistent Disk** aus (siehe Abbildung 16).

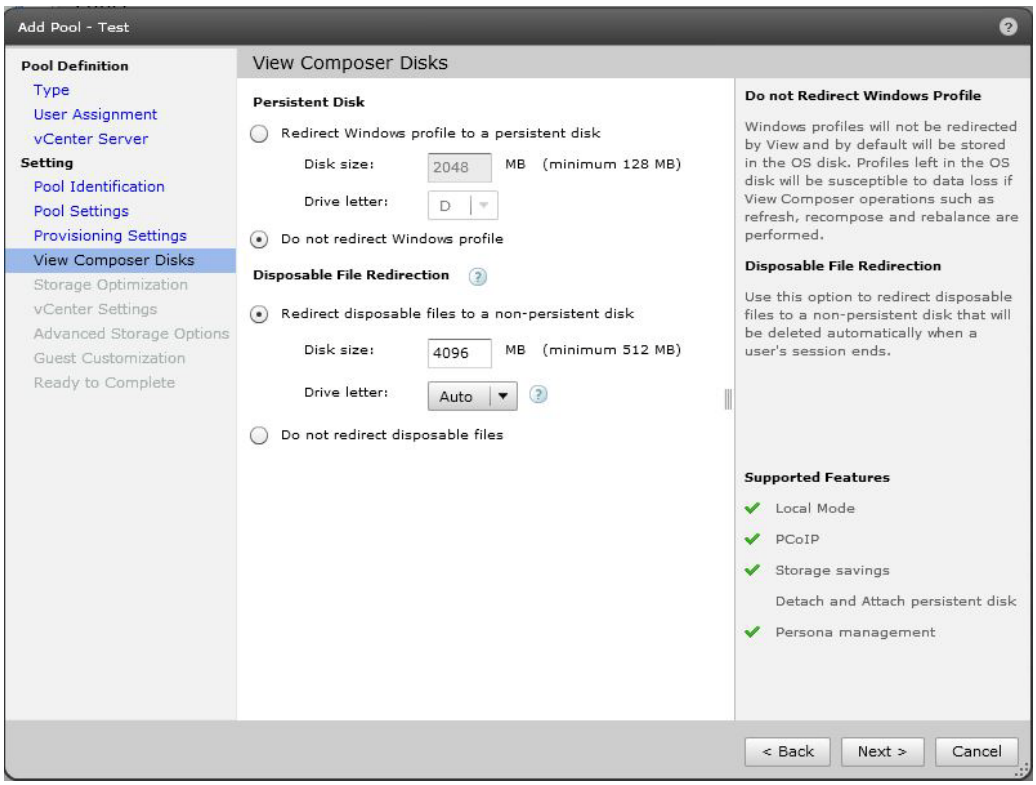
Add Pool - Test
Pool Definition
Type
User Assignment
vCenter Server
Setting
Pool Identification
Pool Settings
Provisioning Settings
View Composer Disks
Storage Optimization
vCenter Settings
Advanced Storage Options
Guest Customization
Ready to Complete
View Composer Disks
Persistent Disk
Redirect Windows profile to a persistent disk
Disk size: 2048 MB (minimum 128 MB)
Drive letter: D
Do not redirect Windows profile
Disposable File Redirection
Redirect disposable files to a non-persistent disk
Disk size: 4096 MB (minimum 512 MB)
Drive letter: Auto
Do not redirect disposable files
Do not Redirect Windows Profile
Windows profiles will not be redirected by View and by default will be stored in the OS disk. Profiles left in the OS disk will be susceptible to data loss if View Composer operations such as refresh, recompose and rebalance are performed.
Disposable File Redirection
Use this option to redirect disposable files to a non-persistent disk that will be deleted automatically when a user's session ends.
Supported Features
Local Mode
PCoIP
Storage savings
Detach and Attach persistent disk
Persona management
< Back
Next >
Cancel

Abbildung 16. Das Fenster View Composer Disks

8. Konfigurieren Sie die AD-Gruppen-Policy für View Persona Management.
9. Wählen Sie **Select separate datastores for replica and OS disk** aus.
10. Wählen Sie die entsprechende übergeordnete virtuelle Maschine, den virtuellen Maschinen-Snapshot, den Ordner, die vSphere-Hosts oder -Cluster, den vSphere-Ressourcenpool sowie die Datastores von verknüpften Clones und Laufwerkreplikaten aus.
11. Aktivieren Sie Host-Caching für den Desktop-Pool, und geben Sie Blackout-Zeiten für die Cacheregeneration an.
12. Geben Sie Image-Anpassungsoptionen nach Bedarf an.
13. Schließen Sie den Poolerstellungsprozess ab, um die Erstellung des virtuellen Desktop-Pools zu initiieren.

Einrichten von VMware vShield Endpoint

In diesem Abschnitt werden Informationen zum Einrichten und Konfigurieren der Komponenten von vShield Endpoint bereitgestellt. In Tabelle 13 beschreibt die Aufgaben, die abgeschlossen werden müssen.

Hinweis: EMC empfiehlt, das Betriebssystem-Volume für VMware vShield Endpoint in den Pool der VSPEX Private Cloud zu integrieren. Weitere Informationen zur empfohlenen CPU- und Arbeitsspeicherkonfiguration finden Sie in der *VMware vShield – Kurzanleitung*.

Tabelle 13. Für die Installation und Konfiguration von vShield Endpoint erforderliche Aufgaben

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Überprüfen der Desktop-Treiberinstallation für vShield Endpoint	Überprüfen Sie, ob die vShield Endpoint-Treiberkomponente von VMware Tools auf dem virtuellen Desktop Master Image installiert wurde.	*vShield-Kurzanleitung*
Bereitstellen der vShield Manager-Appliance	Führen Sie die Bereitstellung und Konfiguration der vShield Manager-Appliance durch.	
Registrieren des vShield Manager-Plug-ins	Registrieren Sie das vShield Manager-Plug-in beim vSphere-Client.	
Anwenden von vShield Endpoint-Lizenzen	Wenden Sie die vShield Endpoint-Lizenzschlüssel über das vCenter-Lizenzdienstprogramm an.	
Installieren des vShield Endpoint-Services	Installieren Sie den vShield Endpoint-Service auf den vSphere-Desktop-Hosts.	
Bereitstellen eines Managementservers für die Virenschutzlösung	Führen Sie die Bereitstellung und Konfiguration eines Managementservers für die Virenschutzlösung durch.	*vShield-Kurzanleitung* **Hinweis**: Die Managementserversoftware für die Virenschutzlösung und die virtuellen Sicherheitsmaschinen werden von vShield Endpoint-Partnern bereitgestellt. Genaue Details zur Installation und Konfiguration finden Sie in der Dokumentation des Anbieters.
Bereitstellen der virtuellen vSphere-Sicherheitsmaschinen	Führen Sie die Bereitstellung und Konfiguration der virtuellen Sicherheitsmaschinen (SVMs) auf jedem vSphere-Desktop-Host durch.	
Überprüfen der vShield Endpoint-Funktion	Überprüfen Sie die Funktion der vShield Endpoint-Komponenten mithilfe des virtuellen Desktop-Master-Image.	**Hinweis**: Details zur Überprüfung der vShield Endpoint-Integration und -Funktion finden Sie in der Dokumentation des Anbieters.

Überprüfen der Desktoptreiberinstallation für vShield Endpoint

Der vShield Endpoint-Treiber ist eine Subkomponente des VMware Tools-Softwarepakets, das auf dem virtuellen Desktop Master Image installiert ist. Der Treiber wird mit einer von zwei Methoden installiert:

- Wählen Sie während der VMware Tools-Installation **Complete** aus.
- Wählen Sie während der VMware Tools-Installation **Custom** aus. Wählen Sie in der VMware-Liste **Device Drivers** die Option **VMCI Driver** und dann **vShield Driver** aus.

Zum Installieren des vShield Endpoint-Treibers auf einer virtuellen Maschine, auf der VMware Tools bereits installiert ist, initiieren Sie einfach die VMware Tools-Installation und wählen Sie die entsprechende Option aus.

Bereitstellen der vShield Manager-Appliance

Die vShield Manager-Appliance wird von VMware als OVA-Datei bereitgestellt, die über den vShield-Client mithilfe der Option **File – Deploy OVF template** importiert wird. Die vShield Manager-Appliance ist mit allen erforderlichen Komponenten vorkonfiguriert.

Installieren des vShield Endpoint-Services

Der vShield Endpoint-Service muss auf allen virtuellen vSphere-Desktophosts installiert sein. Der Service wird auf den vSphere-Hosts von der vShield Manager-Appliance installiert. Die vShield Manager-Webkonsole wird für die Initiierung der vShield Endpoint-Serviceinstallation und zur Überprüfung der erfolgreichen Installation verwendet.

Bereitstellen eines Managementservers für die Virenschutzlösung

Der Managementserver für die Virenschutzlösung wird für das Management der Virenschutzlösung verwendet und von vShield Endpoint-Partnern bereitgestellt. Der Managementserver und damit verbundene Komponenten sind eine erforderliche Komponente der vShield Endpoint-Plattform.

Bereitstellen der virtuellen vSphere-Sicherheitsmaschinen

Die virtuellen vSphere-Sicherheitsmaschinen werden von den vShield Endpoint-Partnern bereitgestellt und auf jedem virtuellen vSphere-Desktop-Host installiert. Die virtuellen Sicherheitsmaschinen führen sicherheitsrelevante Vorgänge für alle virtuellen Desktops aus, die sich auf ihrem vSphere-Host befinden. Die virtuellen Sicherheitsmaschinen und damit verbundene Komponenten sind erforderliche Komponenten der vShield Endpoint-Plattform.

Überprüfen der vShield Endpoint-Funktion

Nachdem alle erforderlichen Komponenten der vShield Endpoint-Plattform installiert und konfiguriert wurden, überprüfen Sie die Funktion der Plattform vor der Bereitstellung der virtuellen Desktops.

Überprüfen Sie mithilfe der vom vShield Endpoint-Partner bereitgestellten Dokumentation die Funktion der vShield Endpoint-Plattform mit dem Master Image des virtuellen Desktop.

Einrichten von VMware vCenter Operations Manager für Horizon View

In diesem Abschnitt werden Informationen zum Einrichten und Konfigurieren von VMware vCenter Operations Manager für Horizon mit View bereitgestellt. In Tabelle 14 sind die Aufgaben beschrieben, die abgeschlossen werden müssen.

Hinweis: EMC empfiehlt, das Betriebssystem-Volume für den vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Server in den Pool der VSPEX Private Cloud zu integrieren. Weitere Informationen zur empfohlenen CPU- und Arbeitsspeicherkonfiguration finden Sie im *Bereitstellungs- und Konfigurationsleitfaden: vCenter Operations Manager 5*.

Tabelle 14. Für die Installation und Konfiguration von vCenter Operations Manager erforderliche Aufgaben

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen eines vSphere-IP-Pools für vCenter Operations Manager	Erstellen Sie einen IP-Pool mit zwei verfügbaren IPs für die Verwendung durch die vCenter Operations Manager-Analysen und virtuellen Maschinen der Benutzeroberfläche.	*Bereitstellungs- und Konfigurationsleitfaden für vCenter Operations Manager 5*
Bereitstellen der vCenter Operations Manager vSphere Application Services (vApp)	Führen Sie die Bereitstellung und Konfiguration der vCenter Operations Manager vApp durch. Passen Sie die Spezifikationen der zwei virtuellen Server, die vCenter Operations Manager vApp umfassen, abhängig von der Anzahl der überwachten virtuellen Maschinen an.	
Angeben des zu überwachenden vCenter-Servers	Geben Sie auf der Hauptweboberfläche von vCenter Operations Manager den Namen des vCenter-Servers an, der die virtuellen Desktops managt.	
Zuweisen der vCenter Operations Manager-Lizenz	Wenden Sie die vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Lizenzschlüssel über das vCenter-Lizenzdienstprogramm an.	
Konfigurieren der SNMP- und SMTP-Einstellungen (optional)	Konfigurieren Sie über die Hauptweboberfläche von vCenter Operations Manager alle für Überwachungszwecke erforderlichen SNMP- oder SMTP-Einstellungen.	
Aktualisieren der Einstellungen für den virtuellen Desktop	Aktualisieren Sie die Firewall-Policies und -Services für den virtuellen Desktop, um das vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Desktop-spezifische Sammeln von Kennzahlen zu unterstützen.	*Integrationshandbuch für vCenter Operations Manager for View*
Erstellen der virtuellen Maschine für den vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Adapterserver	Erstellen einer virtuellen Maschine im vSphere-Client, die als vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Adapterserver verwendet werden soll	

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Installieren des Gastbetriebssystems für den vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Adapterserver	Installieren Sie Windows Server 2008 R2 als Gastbetriebssystem für den vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Adapterserver.	
Installieren der VMware vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Adaptersoftware	Führen Sie die Bereitstellung und Konfiguration der vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Adaptersoftware durch.	*Integrationshandbuch für vCenter Operations Manager for View*
Importieren der vCenter Operations Manager für Horizon mit View-PAK-Datei	Importieren Sie die vCenter Operations Manager für Horizon mit View-PAK-Datei über die Hauptweboberfläche von vCenter Operations Manager.	
Überprüfen der vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Funktionen	Überprüfen Sie die Funktionen von vCenter Operations Manager für Horizon mit View mit dem virtuellen Desktop-Master-Image.	

Kapitel 5 Lösungsverifizierung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Überblick **50**

Überprüfen der Installation mit Checkliste nach der Installation **50**

Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Desktops **51**

Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten **51**

Überblick

Nachdem Sie die Lösung konfiguriert haben, führen Sie die Aufgaben in Tabelle 15 durch, um die Konfiguration und die Funktionen bestimmter Aspekte der Lösung zu überprüfen und dafür zu sorgen, dass die Konfiguration die zentralen Verfügbarkeitsanforderungen erfüllt.

Tabelle 15. Aufgaben für das Testen der Installation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Überprüfen der Installation mit Checkliste nach der Installation	Überprüfen Sie, ob geeignete virtuelle Ports auf jedem virtuellen vSphere-Host-Switch vorhanden sind.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
	Überprüfen Sie, ob jeder vSphere-Host auf die erforderlichen Datastores und VLANs zugreifen kann.	• *Handbuch für vSphere-Speicher* • *Handbuch für vSphere-Netzwerk*
	Überprüfen Sie, ob die vMotion-Schnittstellen auf allen vSphere-Hosts korrekt installiert sind.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
Bereitstellen und Testen eines einzelnen virtuellen Desktop	Stellen Sie eine einzige virtuelle Maschine über die vSphere-Oberfläche bereit und nutzen Sie dabei die Anpassungsspezifikation.	• *Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung* • *vSphere-Handbuch für die Verwaltung virtueller Maschinen*
Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten	Überprüfen Sie die Datensicherheit des ScaleIO-Systems.	
	Überprüfen Sie die Redundanz der Switche.	Anbieterdokumentation
	Überprüfen Sie vMotion der virtuellen Maschine.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
Provisioning der verbleibenden virtuellen Desktops	Stellen Sie Desktops über die verknüpften View Composer-Clones bereit.	*Administration von VMware Horizon View*

Überprüfen der Installation mit Checkliste nach der Installation

Die folgenden Konfigurationselemente sind wichtig für die Funktion der Lösung und sollten vor der Bereitstellung in die Produktion überprüft werden. Überprüfen Sie Folgendes auf jedem vSphere-Server, der als Teil dieser Lösung verwendet wird:

- Die vSwitche, die die Client-VLANs hosten, sind mit ausreichend Ports konfiguriert, um die maximale Anzahl virtueller Maschinen zu hosten, die ein Host hosten kann.
- Alle erforderlichen virtuellen Maschinenportgruppen sind konfiguriert, und jeder Server kann auf die erforderlichen VMware-Datastores zugreifen.

- Eine Schnittstelle ist korrekt für vMotion konfiguriert. Weitere Informationen finden Sie unter *vSphere-Netzwerk*.

Weitere Informationen finden Sie in den in Kapitel 6 aufgeführten Dokumenten.

Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Desktops

Stellen Sie eine einzige virtuelle Maschine bereit, um den Betrieb der Lösung zu überprüfen. Überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine der entsprechenden Domain zugeordnet ist, Zugriff auf die erwarteten Netzwerke hat und es möglich ist, sich bei ihr anzumelden.

Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten

Testen Sie die folgenden Szenarien, die für die Wartung oder Hardwareausfälle relevant sind, um zu überprüfen, ob die verschiedenen Komponenten der Lösung die Verfügbarkeitsanforderungen erfüllen:

- Schalten Sie einen ScaleIO-Node aus und sorgen Sie dafür, dass der Datenzugriff von ScaleIO-LUNs aufrechterhalten wird und der Datenwiederherstellungsprozess korrekt ausgeführt wird.
- Deaktivieren Sie nacheinander jeden der redundanten Switche und überprüfen Sie, ob der vSphere-Host und die virtuelle Maschine intakt bleiben.
- Aktivieren Sie auf einem vSphere-Host, der mindestens eine virtuelle Maschine enthält, den Wartungsmodus und überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren kann.

Kapitel 6 Referenzdokumentation

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

EMC Dokumentation 54

Andere Dokumentationen 54

EMC Dokumentation

Die folgenden Dokumente auf der EMC Online Support-Website bieten weitere und relevante Informationen. Der Zugriff auf diese Dokumente hängt von Ihren Anmeldedaten ab. Falls Sie auf ein Dokument nicht zugreifen können, wenden Sie sich an Ihren EMC Vertriebsmitarbeiter.

- *Bereitstellung von virtuellen Microsoft Windows 7-Desktops mit VMware View – White Paper zur Anwendung von Best Practices*
- *Benutzerhandbuch zu EMC ScaleIO*

Andere Dokumentationen

Die folgenden Dokumente auf der VMware-Website enthalten weitere und relevante Informationen:

- *Bereitstellungs- und Konfigurationshandbuch: vCenter Operations Manager 5*
- *Vorbereiten der vCenter Server-Datenbanken*
- *Integrationshandbuch für vCenter Operations Manager for View*
- *Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
- *VMware Horizon View – Administratorhandbuch*
- *VMware Horizon View – Architekturplanungshandbuch*
- *VMware Horizon View – Installationshandbuch*
- *VMware Horizon View – Integrationshandbuch*
- *VMware Horizon View – Benutzerprofilmigrationshandbuch*
- *VMware Horizon View – Sicherheitshandbuch*
- *VMware Horizon View – Upgradehandbuch*
- *VMware Horizon mit View – Versionshinweise*
- *Administratorhandbuch für VMware vCenter Operations Manager*
- *VMware vCenter Operations Manager für View – Installationshandbuch*
- *Installationshandbuch für VMware vCenter Operations Manager*
- *Optimierungshandbuch für Windows 7 für VMware Horizon View*
- *vShield-Administratorhandbuch*
- *vShield-Kurzanleitung*
- *Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
- *Handbuch für vSphere-Netzwerk*
- *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*
- *Handbuch für vSphere-Speicher*
- *vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
- *vSphere-Handbuch für die Verwaltung virtueller Maschinen*

Anhang A Konfigurationsarbeitsblatt

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration 56

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration

Bevor Sie mit der Konfiguration der Lösung beginnen, müssen Sie einige kundenspezifische Konfigurationsangaben, z. B. IP-Adressen, Hostnamen usw., erfassen. Sie können die Tabellen in diesem Anhang als Arbeitsblatt verwenden, um die Informationen aufzuzeichnen. Dieses Arbeitsblatt können Sie auch ausdrucken und dem Kunden als zukünftige Referenz geben.

Im Anhang zu diesem Dokument finden Sie eine eigenständige Kopie des Arbeitsblatts im Microsoft Office Word-Format. So zeigen Sie das Arbeitsblatt an und drucken es aus:

1. Öffnen Sie in Adobe Reader den Bereich **Attachments** wie folgt:
   - **Wählen Sie View** › **Show/Hide** › Navigation Panes › Attachments.

     oder
   - Klicken Sie auf das **Attachments**-Symbol (siehe Abbildung 17).

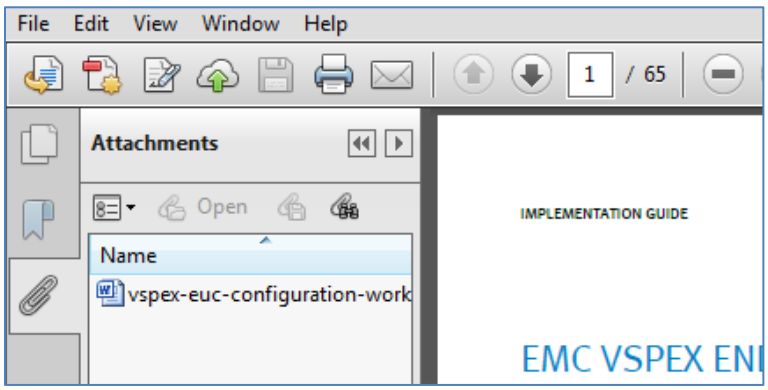

Abbildung 17. Öffnen von Anhängen in einer PDF-Datei

2. Doppelklicken Sie unter **Attachments** auf die angehängte Datei, um das Arbeitsblatt zu öffnen und auszudrucken.

Um die Kundenangaben zu bestätigen, überprüfen Sie das relevante Arraykonfigurationsarbeitsblatt: *Konfigurationsarbeitsblatt für VNX Block* oder *VNXe Installation Assistant for File/Unified – Arbeitsblatt*.

Tabelle 16. Allgemeine Serverinformationen

Servername	Zweck	Primäre IP
	Domaincontroller	
	Primäres DNS	
	Sekundäres DNS	
	DHCP	
	NTP	
	SMTP	
	SNMP	
	VMware vCenter-Konsole	
	VMware View-Verbindungsserver	
	Microsoft SQL Server	
	VMware vShield Manager	
	Managementserver für die Virenschutzlösung	
	vCenter Operations Manager für Horizon mit View-Adapterserver	

Tabelle 17. vSphere-Serverinformationen

Servername	Zweck	Primäre IP	Private Netzadressen (Speicher)	VMkernel-IP	vMotion-IP
	vSphere-Host 1				
	vSphere-Host 2				
	...				

Tabelle 18. Arrayinformationen

Feld	Wert
Arrayname	
Administratorkonto	
Management-IP	
Name des Speicherpools	
Name des Datastore	
NFS-Server-IP	

Tabelle 19. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur

Name	Zweck	IP	Subnetzmaske	Standardgateway
	Ethernetswitch 1			
	Ethernetswitch 2			
	...			

Tabelle 20. VLAN-Informationen

Name	Zweck des Netzwerks	VLAN-ID	Zugelassene Subnetze
	Clientzugriffsnetzwerk		
	Speichernetzwerk		
	Managementnetzwerk		

Tabelle 21. Servicekonten

Konto	Zweck	Passwort (optional, angemessen gesichert)
	Windows Server-Administrator	
Root	vSphere-Root	
Root	Array Root	
	Arrayadministrator	
	VMware vCenter-Administrator	
	VMware Horizon mit View-Administrator	
	SQL Server-Administrator	
	VMware vCenter Operations Manager-Administrator	
	VMware vShield Manager-Administrator	